

(*)Escola de Enxeñaría Industrial

Information

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

Degree in Industrial Chemical Engineering

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G350V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1st	9
V12G350V01102	Física: Física I	1st	6
V12G350V01103	Matemáticas: Álgebra e estatística	1st	9
V12G350V01104	Matemáticas: Cálculo I	1st	6
V12G350V01201	Empresa: Introducción á xestión empresarial	2nd	6
V12G350V01202	Física: Física II	2nd	6
V12G350V01203	Informática: Informática para a enxeñaría	2nd	6
V12G350V01204	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais	2nd	6
V12G350V01205	Química: Química	2nd	6

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G350V01301	Termodinámica e transmisión de calor	1st	6
V12G350V01302	Fundamentos de electrotecnia	1st	6
V12G350V01303	Teoría de máquinas e mecanismos	1st	6
V12G350V01304	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación	2nd	6
V12G350V01305	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1st	6
V12G350V01401	Mecánica de fluídos	2nd	6
V12G350V01402	Tecnoloxía electrónica	2nd	6
V12G350V01403	Fundamentos de automática	1st	6
V12G350V01404	Resistencia de materiais	2nd	6
V12G350V01405	Enxeñaría química I	2nd	6

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G350V01501	Fundamentos de organización de empresas	1st	6
V12G350V01502	Tecnoloxía medioambiental	1st	6
V12G350V01503	Enxeñaría química II	1st	6
V12G350V01504	Química industrial	1st	6
V12G350V01505	Experimentación en química industrial I	1st	6
V12G350V01601	Reactores e biotecnoloxía	2nd	9
V12G350V01602	Experimentación en química industrial II	2nd	6
V12G350V01603	Control e instrumentación de procesos químicos	2nd	9
V12G350V01604	Oficina técnica	2nd	6

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G350V01701	Optimización de produtos	1st	6
V12G350V01702	Simulación e optimización de procesos químicos	1st	6
V12G350V01901	Análise instrumental	2nd	6
V12G350V01902	Compoñentes eléctricos en vehículos	2nd	6
V12G350V01903	Inglés técnico I	2nd	6
V12G350V01904	Inglés técnico II	2nd	6
V12G350V01905	Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos	2nd	6
V12G350V01906	Programación avanzada para a enxeñaría	2nd	6
V12G350V01907	Seguridade e hixiene industrial	2nd	6
V12G350V01908	Tecnoloxía láser	2nd	6
V12G350V01911	Integración da planta na xestión do negocio	1st	9
V12G350V01912	Xestión e posta en servizo de plantas químicas e de proceso	1st	9
V12G350V01913	Calor e frío na industria de proceso	2nd	6
V12G350V01914	Deseño de plantas químicas e de proceso	2nd	6
V12G350V01921	Bioelectroquímica	1st	6
V12G350V01922	Procesos e produtos biotecnolóxicos	1st	6
V12G350V01923	Química orgánica industrial	1st	6
V12G350V01924	Modelaxe de procesos biotecnolóxicos	2nd	6
V12G350V01925	Técnicas e xestión medioambientais	2nd	6

V12G350V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresas	2nd	6
V12G350V01991	Trabajo de Fin de Grao	2nd	12
V12G350V01999	Prácticas en empresa/asignatura optativa	2nd	6

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

Subject	Graphic expression: Fundamentals of engineering graphics			
Code	V12G350V01101			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Basic education	1st	1st
Teaching language				
Department				
Coordinator	López Figueroa, Concepto Esteban			
Lecturers	Alegre Fidalgo, Paulino Comesaña Campos, Alberto Corralo Domonte, Francisco Javier Díaz Vilariño, Lucía Fernández Álvarez, Antonio González Rodríguez, Elena López Figueroa, Concepto Esteban Patiño Barbeito, Faustino Roa Corral, Ernesto Troncoso Saracho, José Carlos			
E-mail	esteban@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	The aim that pursues with this subject is to form to the student in the thematic relative to the Graphic Expression, so as to prepare for the handle and interpretation of the systems of representation more employed in the industrial reality and his basic technicians, enter him to the knowledge of the forms, generation and properties of the geometrical entities more frequent in the technician, including the acquisition of vision and space understanding, initiate him in the study of the appearances of technological character that influence in the Graphic Expression of the Engineering and enter him rationally in the knowledge and application of the Normalisation, so much in his basic appearances as in the specific. The subject will develop so that prepare to the student for the indifferent employment of traditional technicians and of new technologies of the information and communications.			

Competencies

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

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
- Know, understand, and apply a body of knowledge about the basics of drawing and standardization of industrial engineering, in its broadest sense , while promoting the development of space capacity.	CG3 CG4	CE5	CT6
Purchase the capacity for the abstract reasoning and the establishment of strategies and efficient procedures in the resolution of the graphic problems inside the context of the works and own projects of the engineering.	CG3 CG4	CE5	CT2
Use the graphic communication between technicians, by means of the realisation and interpretation of planes in accordance with the Norms of Technical Drawing, involving the use of the new technologies.	CG6	CE5	CT6 CT9
Assume a favourable attitude to the permanent learning in the profession, showing *proactivo, participatory and with spirit of *superación.	CG4		CT9

Contents

Topic

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

Block III. Normalisation.

Generalities on the drawing:

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

Normalisation of the drawing:

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

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

Representation normalised:

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

*Acotación:

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

Drawings of group and *despiece:

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

Systems of tolerances and superficial finishings:

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

Representation of Elements Normalised. Diagrams.

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

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

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

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

Personalized assistance

Methodologies	Description
Seminars	

Assessment

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

Other comments on the Evaluation

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

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

Responsible professors of groups:

Group To: Javier *Corralo *Domonte.

Group *B: Carlos *Troncoso *Saracho.

Group C: Antonio Fernández Álvarez.

Group D: Carlos *Troncoso *Saracho.

Group G: Ernesto *Roa Farmyard.

Group *H: Esteban López *Figueroa.

Group I: Faustino *Patiño *Barbeito.

Group *J: Ernesto *Roa Farmyard.

Group *K: Manuel Adán Gómez.

Group L: Faustino *Patiño *Barbeito.

Sources of information

Basic Bibliography

Corbella Barros, David, **Trazados de Dibujo Geométrico 1**, Madrid 1970,

Ladero Lorente, Ricardo, **Teoría do Debuxo Técnico**, Vigo 2012,

Asociación Española de Normalización (AENOR), **Normas UNE de Dibujo Técnico**, Versión en vigor,

Félez, Jesús; Martínez, M^a Luisa, **DIBUJO INDUSTRIAL**, 3^a Edición, ISBN: 84-7738-331-6,

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

Complementary Bibliography

López Poza, Ramón y otros, **Sistemas de Representacion I**, ISBN 84-400-2331--6,

Izquierdo Asensi, Fernando, **Geometría Descriptiva**, 24^a Edición. ISBN 84-922109-5-8,

Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, **DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES**, 2ª Edición, ISBN: 84-9732-390-4,

Guirado Fernández, Juan José, **INICIACIÓN A EXPRESIÓN GRÁFICA NA ENXEÑERÍA**, ISBN: 84-95046-27-X,

Ramos Barbero, Basilio; García Maté, Esteban, **DIBUJO TÉCNICO**, 2ª Edición, ISBN: 84-8143-261-X,

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

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

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

Recommendations

Other comments

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

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

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

* Teaching methodologies modified

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

* Modifications (if applicable) of the contents

* Additional bibliography to facilitate self-learning

* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* Tests already carried out

Test XX: [Previous Weight 00%] [Proposed Weight 00%]

...

* Pending tests that are maintained

Test XX: [Previous Weight 00%] [Proposed Weight 00%]

...

* Tests that are modified

[Previous test] => [New test]

* New tests

* Additional Information

IDENTIFYING DATA				
(*)Física: Física I				
Subject	(*)Física: Física I			
Code	V12G350V01102			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Lusquiños Rodríguez, Fernando			
Lecturers	Álvarez Fernández, María Inés Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Iglesias Prado, Jose Ignacio Lusquiños Rodríguez, Fernando Paredes Galán, Ángel Pérez Davila, Sara Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Sánchez Vázquez, Pablo Breogán Serra Rodríguez, Julia Asunción Soto Costas, Ramón Francisco Trillo Yáñez, María Cristina			
E-mail	flusqui@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	(*)Física do primeiro curso das Enxeñarías da rama Industrial			

Competencies

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

Learning outcomes

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

Contents

Topic

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

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

Planning

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

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

Methodologies

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

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	In office hours

Laboratory practical	in office hours
Problem solving	In office hours
Tests	Description
Objective questions exam	In office hours
Problem and/or exercise solving	In office hours
Essay questions exam	In office hours
Report of practices, practicum and external practices	In office hours

Assessment				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Objective questions exam	Tests for evaluating the acquired competences that include closed questions with different answer alternatives (true / false, multiple choice, pairing of elements ...). Students select an answer from a limited number of possibilities.	10	CG3	CE2
Problem and/or exercise solving	Test in which the student must solve a series of problems and / or exercises in a time / condition established by the teacher. In this way, the student must apply the knowledge they have acquired.	40	CG3	CE2 CT2
Essay questions exam	Competency assessment tests that include open-ended questions on a topic. Students must develop, relate, organize and present the knowledge they have on the subject in an extensive answer.	40	CG3	CE2
Report of practices, practicum and external practices	Preparation of a document by the student that reflects the characteristics of the work carried out. Students must describe the tasks and procedures developed, show the results obtained or observations made, as well as the analysis and treatment of data.	10	CG3	CE2 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

The qualification of the continuous evaluation (which we will call EC) will have a weight of 40% of the final grade and will include both the contents of the laboratory practices (weight of 20%, which we will call ECL qualification) and of the classroom (weight of 20% , which we will call ECA qualification).

The ECA qualification will be obtained through theoretical-practical tests (they will be able to understand objective questions and / or development questions) on classroom content.

The ECL qualification will be obtained as the sum of the qualification of the Reports / memories of practices on laboratory contents.

Those students who can not follow the continuous assessment and who have been granted the rejection of the continuous assessment will have the possibility of taking a final written test to obtain a REC grade that will weigh 40% of the final grade and will include both the contents of the laboratory practices (weight of 20%, which we will call RECL rating) as classroom (weight of 20%, which we will call RECA rating).

The remaining 60% of the final grade will be obtained by completing a final exam that will consist of two parts: a theoretical part (which we will call T) that will weigh 20% of the final grade and another part of problem solving (which we will call P) that will have a weight of 40% of the final grade. The theoretical part will consist of a theoretical-practical test (objective questions and / or development questions). Those students who do not appear for the final exam will obtain a grade of not presented.

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

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

$$G = ECL + ECA + T + P$$

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

$$G = ECL \text{ (or RECL)} + ECA \text{ (or RECA)} + T + P.$$

To pass the subject, it is a necessary and sufficient condition to have obtained a final grade G greater than or equal to 5.

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recommendations

Other comments

Recommendations:

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

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

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

* Teaching methodologies modified

All methodologies (master class, problem solving and laboratory practices): in the mixed modality, the teaching activity will be carried out combining face-to-face and non-face-to-face teaching using Remote Campus, also using the FAITIC teleteaching platform as reinforcement. In the non-classroom modality, the teaching activity will be carried out through the Remote Campus, also using the FAITIC teleteaching platform as reinforcement. All this without prejudice to being able to use complementary measures that guarantee the accessibility of the students to the educational contents. Laboratory practices. In the mixed modality, the experimental activities using lab equipment and data collection by the

students will suffer limitations and will be largely replaced by demonstrations in the laboratory carried out by teaching staff, which will be witnessed by the students present in the laboratory and accessible to the rest of the students by telematic means. The data processing activities do not require the use of equipment and can be carried out outside the laboratory (in a classroom, at home, etc.) and may be carried out by both the students present in the laboratory and by those who follow the class electronically. In the non-face-to-face modality, the classes will be maintained, but they will be developed entirely by telematic means. The activities of equipment management and data collection by the students will be totally replaced by demonstrations carried out by teaching staff and / or specific audiovisual material.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

The tutorials may be carried out either in person (as long as it is possible to guarantee sanitary guidelines) or telematically, either asynchronously (email, FAITIC forums, etc.) or by videoconference, in this case by appointment.

* Modifications (if applicable) of the contents

* Additional bibliography to facilitate self-learning

* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* Tests already carried out

...

* Pending tests that are maintained

Final exam, part P 40%, maintains weight

Final exam, part T 20%, maintains weight

* Tests that are modified

ECA 20%, types of tests: comprises an exam of objective questions, exam of development questions => ECA 20%, types of tests: comprises an exam of objective questions, exam of development questions, problem solving and / or exercises .

ECL 20%, types of tests: comprises examination of development questions, practice report 10% => ECL, weight 20%, types of tests: comprises exam of development questions, problem solving and / or exercises, report of practices 10%.

* New tests

* Additional Information

IDENTIFYING DATA**(*)Matemáticas: Álgebra e estatística**

Subject	(*)Matemáticas: Álgebra e estatística			
Code	V12G350V01103			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Basic education	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				

Coordinator	Luaces Pazos, Ricardo			
Lecturers	Bazarrá García, Noelia Castejón Lafuente, Alberto Elias Estévez Martínez, Emilio Fiestras Janeiro, Gloria Godoy Malvar, Eduardo Gómez Rúa, María Lorenzo Picado, Leticia Luaces Pazos, Ricardo Martín Méndez, Alberto Lucio Matías Fernández, José María Rodríguez Campos, María Celia			

E-mail rluaces@uvigo.es

Web <http://fatic.uvigo.es>

General description The aim of this course is to provide the student with the basic techniques in Algebra and Statistics that will be necessary in other courses of the degree.

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

Competencies

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

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Acquire the basic knowledge on matrices, vector spaces and linear maps.	CG3	CE1	
Handle the operations of the matrix calculation and use it to solve problems to systems of linear equations.	CG3	CE1	CT2
Understand the basic concepts on eigenvalues and eigenvectors, vector spaces with scalar product and quadratic forms used in other courses and solve basic problems related to these subjects.	CG3	CE1	CT2 CT9
Perform basic exploratory analysis of databases.	CG3	CE1	CT5
Model situations under uncertainty by means of probability.	CG3	CE1	CT2
Know basic statistical models and their application to industry and perform inferences from data samples.	CG3	CE1	CT2 CT9
Use computer tools to solve problems of the contents of the course.	CG3		CT2 CT6

Contents

Topic			
Preliminaries	The field of complex numbers.		

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

Planning

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

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

Methodologies

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

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	
Lecturing	
Problem solving	
Autonomous problem solving	

Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences

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

Other comments on the Evaluation

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

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

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

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

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

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

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mathematics: Calculus I/V12G380V01104

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

ALGEBRA

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

The teaching will follow its planning, but it will be carried out using UVIGO` s technological platform.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

The tutorials will be carried out through the Remote Campus by appointment

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

The evaluation will follow its planning, but will be carried out using UVIGO` s technological platform.

STATISTICS:

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

Theoretical and practical teaching will be carried out telematically using the UVigo technological platform.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

The tutorials will be carried out through the Remote Campus by appointment

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* Tests already carried out

The weight of the mid-term exam will be maintained (20%).

* Pending tests that are maintained

The mid-term exam (20%) will be maintained if it had not been done in-person. This exam will be carried out using UVigo's technological platform.

First semester exam: The exam will be a multiple-choice test (80%).

Final exam: The exam will be a multiple-choice test (100%).

IDENTIFYING DATA**Matemáticas: Cálculo I**

Subject	Matemáticas: Cálculo I			
Code	V12G350V01104			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinator	Martínez Martínez, Antonio			
Lecturers	Díaz de Bustamante, Jaime Estévez Martínez, Emilio Martín Méndez, Alberto Lucio Martínez Martínez, Antonio Martínez Torres, Javier Prieto Gómez, Cristina Magdalena Rodal Vila, Jaime Alberto Vidal Vázquez, Ricardo			
E-mail	antonmar@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
General description	O obxectivo desta materia é que o estudante adquira o dominio das técnicas básicas de cálculo diferencial nunha e en varias variables e de cálculo integral nunha variable que son necesarias para outras materias que debe cursar na titulación.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo diferencial dunha e de varias variables.	CG3	CE1	CT1
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo integral de funcións dunha variable.	CG3	CE1	CT1
Manexo das técnicas de cálculo diferencial para a localización de extremos, a aproximación local de funcións e a resolución numérica de sistemas de ecuacións.	CG3 CG4	CE1	CT2 CT9 CT14 CT16
Manexo das técnicas de cálculo integral para o cálculo de áreas, volumes e superficies.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9 CT14 CT16
Utilización de ferramentas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial e de cálculo integral.	CG4	CE1	CT2 CT6 CT9 CT16

Contidos

Topic

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse probas escritas e/ou traballos.	40	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT6 CT9 CT14 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Farase un exame final sobre os contidos da totalidade da materia.	60	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9

Other comments on the Evaluation

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

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

Compromiso ético:

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de una variable**, 2ª, McGraw-Hill, 2007
Burgos, J., **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, 2ª, McGraw-Hill, 2008
Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable**, 1ª, Thomson, 2003
Galindo Soto, F. y otros, **Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables**, 1ª, Thomson, 2005
Larson, R. y otros, **Cálculo 1**, 9ª, McGraw-Hill, 2010
Larson, R. y otros, **Cálculo 2**, 9ª, McGraw-Hill, 2010
Stewart, J., **Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas**, 7ª, Thomson Learning, 2014

Complementary Bibliography

García, A. y otros, **Cálculo I**, 3ª, CLAGSA, 2007
García, A. y otros, **Cálculo II**, 2ª, CLAGSA, 2006
Rogawski, J., **Cálculo. Una variable**, 2ª, Reverte, 2012
Rogawski, J., **Cálculo. Varias variables**, 2ª, Reverte, 2012
Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en una variable**, 1ª, Garceta, 2011
Tomeo Perucha, V. y otros, **Cálculo en varias variables**, 1ª, Garceta, 2011

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G330V01103

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

= === ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y EVALUACIÓN ===

Si la situación sanitaria lo requiere,

- La actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo, todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes.

- Las sesiones de tutorización se podrán llevar a cabo mediante medios telemáticos.

- La evaluación se realizará utilizando medios telemáticos. Durante el periodo de corrección de los exámenes por parte del profesorado, el estudiante podrá ser convocado telefónica o telemáticamente por su profesor para aclarar aspectos de sus respuestas. La ausencia de explicaciones convincentes tendrá repercusión en la calificación.

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

Subject	Business: Introduction to business management			
Code	V12G350V01201			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Álvarez Llorente, Gema			
Lecturers	Álvarez Llorente, Gema Arevalo Tomé, Raquel Fernández Arias, M ^a Jesús López Miguens, María Jesús Pérez Pereira, Santos Sinde Cantorna, Ana Isabel Somoza Alonso, Elena Urgal González, Begoña			
E-mail	galvarez@uvigo.es			
Web	http://fatic@uvigo.es			
General description	(*)Esta materia ten como obxectivo fundamental ofrecer ao alumno unha visión preliminar ou introdutoria, de carácter teórico-práctico, encol a natureza e o funcionamento das organizacións empresariais e a súa relación coa contorna na que operan, así como as actividades que levan a cabo. Para iso, entre outras cousas, definiremos o termo empresa dende un punto de vista multidimensional que abrangue a complexidade do seu funcionamento como sistema aberto. Posteriormente, analizaremos as relacións da empresa coa súa contorna, e entraremos no estudo das súas principais áreas funcionais que contribúen ao correcto desenvolvemento da súa actividade.			

Competencies

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

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Know the role of the company in the field of economic activity.	CE6	CT18	
Understand the basic aspects that characterize the different types of companies.	CE6	CT1	CT18
Know the legal framework of the different types of companies.	CE6	CT1	
Know the most relevant aspects of the organization and management in the company.	CG9	CE6	CT1 CT18
Acquire skills on the processes that affect business management.	CG9	CE6	CT2 CT7 CT18

Contents

Topic	
1. THE COMPANY	1.1 The nature of the firm 1.2 The role of the company in the socio-economic system. 1.3 The company as a system. 1.4 The environment of the company. 1.5 Company objectives and goals. 1.6 Types of companies.

2. FINANCIAL MANAGEMENT (PART I). ECONOMIC AND FINANCIAL STRUCTURE OF THE COMPANY	2.1 Economic and financial structure of the company. 2.2 Working Capital 2.3 Operating cycle and Cash Conversion Cycle 2.4 Working Capital requirement
3. FINANCIAL MANAGEMENT (PART II). UNDERSTANDING THE RESULTS OF THE COMPANY	3.1 The results of the company. 3.2 The profitability of the company. 3.3 The competitive strategy.
4. FINANCIAL MANAGEMENT (PART III). INVESTMENT DECISIONS.	4.1 Definition of Investment. 4.2 Types of investments. 4.3. Investment Appraisal Techniques
5: The FINANCIAL SYSTEM (PART IV). FINANCE	5.1 Concept of source of finance. 5.2 Types of sources of finance. 5.3 Analyses of the solvency and liquidity of the company.
6. OPERATION MANAGEMENT (PART I). GENERAL FEATURES	6.1 Production system. 6.2 Efficiency. 6.3 Productivity 6.4 Research, development and innovation (R&D&I).
7: The SYSTEM OF PRODUCTION (PART II). The COSTS OF PRODUCTION	7.1 Concept of cost. 7.2 Classification of the costs. 7.3 The cost of production. 7.4 The margins of the company. 7.5 Threshold of profitability. 7.6 Capacity of production and location. 7.7 Management of inventories.
8. MARKETING MANAGEMENT	8.1 What is marketing? 8.2 Basic concepts. 8.3 Marketing tools: Marketing mix.
9. MANAGEMENT AND ORGANIZATION	9.1 Components of the organization and management system. 9.2 The management system. 9.3 The human system. 9.4 The cultural system. 9.5 The political system.
PRACTICES OF THE MATTER *The programming of the practical can experience changes in function of the evolution of the course.	Practice 1: Application of concepts of the subject 1. Practice 2: Application of concepts of the subject 1. Practice 3: Application of concepts of the subject 2. Practice 4: Application of concepts of the subject 2. Practice 5: Application of concepts of the subject 2. Practice 6: Application of concepts of the subject 3. Practice 7: Application of concepts of the subject 4. Practice 8: Application of concepts of the subject 5. Practice 9: Application of concepts of the subject 6. Practice 10: Application of concepts of the subject 7. Practice 11: Application of concepts of the subject 8. Practice 12: Application of concepts of the subject 9.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	32.5	45.5	78
Laboratory practical	18	45	63
Objective questions exam	3	6	9

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

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

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

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

Other comments on the Evaluation

1. Ethical commitment:

The student is expected to exhibit adequate ethical behavior. In the case of detecting unethical behavior (copy, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, for example) it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the subject. In that case, the overall grade in the current academic year will be suspended

(0.0).

2. Continuous evaluation system

Following the guidelines of the degree and the agreements of the academic commission will offer students / s who study this subject a continuous assessment system.

The continuous evaluation will consist of two test type tests that will be carried out throughout the course. Each one of the test type tests will deal with the contents seen until the moment of its realization, both in theory and practical classes. Therefore, the first test will not release material for the performance of the second test. Due to this, each of these tests will have a different weight in the calculation of the grade obtained in the subject. The first 30% and the second 70%.

These tests are not recoverable, that is, if a student can not perform them on the stipulated date, the teacher does not have to repeat them, unless justified and duly accredited by the student.

The student has the right to know the grade obtained in each test within a reasonable time after its completion and discuss the result with the teacher.

It will be understood that the student has passed the continuous evaluation when all the following requirements are met:

1. 75% of the practices of the subject have been correctly developed.
2. At least a grade of 5 out of 10 (passed) has been obtained in the last test type test (which will cover all the contents seen in the subject).
3. The weighted average of the marks obtained in the test type tests is a minimum of 5 out of 10 (passed), this being the grade obtained in the subject.

In order for the student to be able to take the evaluation tests indicated in this point, the student must meet the first requirement expressed in the previous paragraph.

If the weighted average of the marks obtained in the test type tests is greater than or equal to 5 but the grade obtained in the last test type test is less than 5, the student will not have passed the subject and his grade will be the one obtained in the second test.

It will be understood that a student has opted for continuous assessment when, fulfilling the necessary requirements

regarding the completion of practices, participates in the second test type test.

The qualification obtained in the test and practice tests will only be valid for the academic year in which they take place.

3. Students who do not opt for continuous assessment

Students who do not opt for continuous assessment will be offered an evaluation procedure that allows them to reach the highest grade. This procedure will consist of a final exam (whose date is set by the Management of the Center), in which all the contents developed in the subject will be evaluated, both in the theory classes and in the practical classes. This final exam will consist of two parts: a theory test in a test-type format, which will represent 30% of the final grade, and another part of practice, which will be the remaining 70%, and which will consist of a series of exercises to be developed. It is an essential condition to pass the subject to obtain a minimum score of 5 out of 10 (Approved) in the test type test. In case of not passing the test type test, the final grade of the student will be the one obtained in said test evaluated on 3.

Only those students who do not perform any of the assessment tests included in this teaching guide will be considered "not submitted". Specifically, for those students who take the first test type test but then do not take the second test type test and do not show up for the final exam, their grade in the subject will be the grade obtained in the first test type test evaluated on 3.

4. About the July call

The call for recovery (July) will consist of a final exam that will be 100% of the final grade and in which all the contents developed in the subject will be evaluated, both in the theory classes and in the practical classes. This exam will consist of two parts: a theory test in test format, which will mean 30% of the final grade, and another practice, which will be the remaining 70%, and which will consist of a series of exercises to be developed. It is an essential condition to pass the subject to obtain a minimum score of 5 out of 10 (Approved) in the test type test. In case of not passing the test type test, the final grade of the student will be the one obtained in said test evaluated on 3.

5. Prohibition of the use of electronic devices

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

García Márquez, F., **Dirección y Gestión Empresarial**, 2013,

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

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Basics of operations management/V12G320V01605

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes extraordinary planning that will be activated at the time that the administrations and the institution itself determine it based on criteria of safety, health and responsibility, and guaranteeing teaching in a non-classroom or partially classroom setting. These measures already planned guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance by students and teachers through the standardized and institutionalized tool of the teaching

guides.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

The teaching activity will be carried out through Campus Remoto, also using the FAITIC e-learning platform. Other supplementary platforms may be used to guarantee the accessibility to teaching contents.

Tutoring sessions may be carried out online: either asynchronously (e-mail, FAITIC, forums, etc.) or by videoconference, in this case by appointment.

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

In order to adapt the teaching guide to the exceptional planning, the assesment processes would consist of the following evaluable activities:

1. CONTINUOUS ASSESMENT

a) Several tests that will be carried out throughout the course on the different parts of the syllabus, depending on the topics analyzed in both theory and practical classes, as well as the material provided to prepare them. Taking these tests, the student may achieve a maximum score of 6 points.

b) The student will also obtain points for each of the practices successfully passed throughout the course, achieving a maximum score of 1.5 points.

c) A final test with a maximum score of 2.5 points, covering issues related to the entire syllabus, will be carried out on the official date for the final exam of the course set by the governing bodies of the Escola de Inxenería Industrial.

None of these activities will be recoverable, that is, if a student cannot perform them on the stipulated date, the professor is not obliged to repeat them, except for justified cause duly accredited by the student.

The score obtained in the tests and in the practices will only be valid for the academic course in which they are carried out.

2. NON-CONTINUOUS ASSESMENT

A test with a maximum score of 10 points and covering issues related to the entire syllabus of the subject will be carried out on the official date set by the governing bodies of the Escola de Inxenería Industrial.

Students may renounce continuous assessment and opt for non-continuous assessment by written request to the professor, within the period established for this purpose and this period will be announced in advance.

3. NON ORDINARY EXAM IN JUYLY

Non ordinary exam in July will consist of a test with a maximum score of 10 points and that will cover issues related to the entire syllabus of the course. That test will be carried out on the official date set by the governing bodies of the Escola de Inxenería Industrial.

All the evaluable activities will be carried out through the telematic resources provided by the University of Vigo for this purpose, and following the measures set by the governing bodies of the University of Vigo.

Only those students who do not take any of the assessment tests included in this teaching guide will be considered as not submitted.

IDENTIFYING DATA				
(*)Física: Física II				
Subject	(*)Física: Física II			
Code	V12G350V01202			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Fernández Fernández, José Luís			
Lecturers	Álvarez Fernández, María Inés Blanco García, Jesús Fernández Fernández, José Luís López Vázquez, José Carlos Lusquiños Rodríguez, Fernando Méndez Morales, Trinidad Paredes Galán, Ángel Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Sánchez Vázquez, Pablo Breogán Soto Costas, Ramón Francisco Val García, Jesús del Wallerstein Figueirôa, Daniel			
E-mail	jlfdez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	This undergraduate course is the second quarter of introductory physics. The focus is on electricity, magnetism and thermodynamics			

Competencies

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

Learning outcomes

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

Contents

Topic	
1.- ELECTRIC CHARGE AND ELECTRIC FIELD	1.1.- Electric Charge. 1.2.- Conductors, Insulators and Induced Charges. 1.3.- Coulomb's Law. 1.4.- Electric Field and Electric Forces. 1.5.- Electric Field Calculations. 1.6.- Electric Field Lines. 1.7.- Electric Dipoles.

2.- GAUSS'S LAW	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Charge and Electric Flux. 2.2.- Calculating Electric Flux. 2.3.- Gauss's Law. 2.4.- Applications of Gauss's Law. 2.5.- Conductors in Electrostatic Equilibrium.
3.- ELECTRIC POTENTIAL	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Electric Potential Energy. 3.2.- Electric Potential. 3.3.- Calculating Electric Potential. 3.4.- Equipotential Surfaces. 3.5.- Potential Gradient.
4.- CAPACITANCE AND DIELECTRICS	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Capacitors and Capacitance. 4.2.- Capacitors in Series and Parallel. 4.3.- Energy Storage in Capacitors and Electric-Field Energy. 4.4.- Dielectrics, Molecular Model of Induced Charge, and Polarization Vector. 4.5.- Gauss's Law in Dielectrics. 4.6.- Dielectric Constant and Permittivity.
5.- CURRENT, RESISTANCE, AND ELECTROMOTIVE FORCE	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Electric Current. 5.2.- Current and Current Density. 5.3.- Ohm's Law and Resistance. 5.4.- Electromotive Force and Circuits. 5.5.- Energy and Power in Electrical Circuits. 5.6.- Basic Theory of Electrical Conduction.
6.- MAGNETIC FIELD	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Magnetic Field. 6.2.- Motion of Charged Particles in a Magnetic Field. 6.3.- Magnetic Force on a Current-Carrying Conductor. 6.4.- Force and Torque on a Current Loop. 6.5.- Biot-Savart's Law. 6.6.- Magnetic Field Lines and Magnetic Flux. 6.7.- Ampère's Law.
7.- MAGNETIC FIELD IN MATTER	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Magnetic Substances and Magnetization Vector. 7.2.- Ampère's Law in Magnetic Media. 7.3.- Magnetic Susceptibility and Permeability. 7.4.- Paramagnetism and Diamagnetism. 7.5.- Ferromagnetism.
8.- ELECTROMAGNETIC INDUCTION	<ul style="list-style-type: none"> 8.1.- Induction Experiments. 8.2.- Faraday-Lenz's Law. 8.3.- Induced Electric Fields. 8.4.- Eddy Currents. 8.5.- Mutual Inductance. 8.6.- Self-Inductance and Inductors. 8.7.- Magnetic-Field Energy.
9.- THERMODYNAMIC SYSTEMS	<ul style="list-style-type: none"> 9.1.- Classical Thermodynamics. 9.2.- Thermodynamic Systems and Classification. 9.3.- State Variables and State of a System. 9.4.- Equations of State. 9.5.- Thermodynamic Equilibrium. 9.6.- Change of State, Transformation or Process. 9.7.- Quasi-static Processes. 9.8.- State and Process Functions.
10.- TEMPERATURE AND HEAT	<ul style="list-style-type: none"> 10.1.- Thermal Equilibrium, The Zeroth Law of Thermodynamics, and Temperature. 10.2.- Thermometers and Temperature Scales. 10.3.- Ideal Gas Thermometers and the Kelvin Scale. 10.4.- Heat. 10.5.- Calorimetry and Heat Capacities.
11.- THE FIRST LAW OF THERMODYNAMICS	<ul style="list-style-type: none"> 11.1.- Work. 11.2.- Work Done During Volume Changes. 11.3.- Internal Energy. 11.4.- The First Law of Thermodynamics. 11.5.- Internal Energy of an Ideal Gas. 11.6.- Molar Heat Capacities of an Ideal Gas. 11.7.- Adiabatic, Isothermal, Isobaric and Isochoric Processes for an Ideal Gas. 11.8.- Enthalpy.

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

Planning

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

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

Methodologies

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

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	In office hours.
Laboratory practical	In office hours.
Problem solving	In office hours.
Tests	Description
Objective questions exam	In office hours.
Problem and/or exercise solving	In office hours.
Essay questions exam	In office hours.
Report of practices, practicum and external practices	In office hours.

Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences		
Objective questions exam	10	CG3	CE2	
Problem and/or exercise solving	40	CG3	CE2	CT2
Essay questions exam	40	CG3	CE2	
Report of practices, practicum and external practices	10	CG3	CE2	CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

Continuous assessment (denoted EC) will have a weight of 40% in the final mark, and will include the lab mark (20%, denoted ECL) and the class mark (20%, denoted ECA).

The mark ECA will be evaluated by means of tests on the topics covered in the lectures. These tests will comprise objective questions and/or essay questions.

The mark ECL will be evaluated by the lab reports and tests on the topics covered in the laboratory sessions.

Those students unable to attend the continuous assessment and who have been granted the waiver of the continuous assessment have the possibility of taking a final test to obtain a REC mark with a weight of 40% of the final mark. This test will include the contents of the lab sessions (weight of 20%, denoted RECL) and the topics covered in the lectures (weight of 20%, denoted RECA).

The remaining 60% of the final mark will be obtained by taking a final exam. This will consist of two parts: a theoretical part (denoted T) with a weight of 20% of the final mark, and another part on problem solving (denoted P) with a weight of 40% of the final mark. The theoretical part will consist of a test comprising objective questions and/or essay questions. Those students not attending the final exam will obtain a mark of non-presented.

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

Final mark G for the continuous assessment modality:

$$G = ECL + ECA + T + P.$$

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

$$G = ECL \text{ (or RECL)} + ECA \text{ (or RECA)} + T + P.$$

To pass the course, a student must obtain a final mark G equal to or higher than 5.

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recommendations

Other comments

Basic recommendations:

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

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

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

--

* Teaching methodologies modified

All the methodologies (lecturing, problem solving and laboratory practical): in the blended learning regime face-to-face classroom activities will be combined with online lecturing through the virtual campus ([Campus Remoto]), using FAITIC platform as an additional support. In the distance learning regime, online lecturing will take place through virtual campus ([Campus Remoto]), using FAITIC platform as an additional support as well. To guarantee the access of the students to the materials and resources of the course other methodologies and media could be implemented if needed.

Laboratory practicals: in blended learning, the operation of experimental devices by the students and the associated data acquisition activities could suffer major restrictions. These activities will be mostly replaced by demonstrations developed by the lecturer in the lab and watched by the students attending the lab session. These demonstrations could be followed online by the rest of the students. Data processing and analysis are greatly independent of the operation of experimental devices and can be developed outside the laboratory (in another classroom, at home, etc.), so such activities could be realized by students attending the lab as well as by students participating online. In the distance learning regime, the laboratory practicals will be developed entirely online and the operation of experimental devices and data acquisition activities to be done by the students will be completely replaced by demonstrations developed by the lecturer and/or specific audiovisual materials.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

Office hours and tutoring could be developed both face-to-face (provided that safety can be guaranteed) or online, by using asynchronous media (email, forum, etc.) or by videoconference (by making an appointment).

* Modifications (if applicable) of the contents

--

* Additional bibliography to facilitate self-learning

--

* Other modifications

--

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* Tests already carried out

Test XX: [Previous Weight 00%] [Proposed Weight 00%]

--

* Pending tests that are maintained

Test XX: [Previous Weight 00%] [Proposed Weight 00%]

Final exam, part P 40%, the weight of the exam is maintained.

Final exam, part T 20%, the weight of the exam is maintained.

* Tests that are modified

[Previous test] => [New test]

ECA 20%, types of tests may include: objective questions exam, essay questions exam => ECA 20%, types of tests may include: objective questions exam, essay questions exam, problem and/or exercise solving.

ECL 20%, types of tests may include: essay questions exam, practices report 10% => ECL 20%, types of tests may include: essay questions exam, problem and/or exercise solving, practices report 10%.

* New tests

--

* Additional Information

--

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

Subject	Computer science: Computing for engineering			
Code	V12G350V01203			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Rodríguez Diéguez, Amador Rodríguez Damian, María			
Lecturers	Ibáñez Paz, Regina Moares Crespo, José María Pérez Cota, Manuel Rodríguez Damian, Amparo Rodríguez Damian, María Rodríguez Diéguez, Amador Sáez López, Juan Sanz Dominguez, Rafael Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
E-mail	mrdamian@uvigo.es amador@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	They treat the following contents: Methods and basic algorithms of programming Programming of computers by means of a language of high level Architecture of computers Operating systems basic Concepts of databases			
	English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Competencies

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

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Computer and operating system skills.	CG3	CE3	CT5 CT6 CT7
Basic understanding of how computers work	CG3	CE3	CT1 CT5
Skills regarding the use of computer tools for engineering	CG3	CE3	CT5 CT6 CT7 CT17

Database fundamentals	CG3	CE3	CT1 CT5 CT6 CT7
Capability to implement simple algorithms using a programming language	CG3 CG4	CE3	CT2 CT7 CT17
Structured and modular programming fundamentals	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT17

Contents

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

Planning

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

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	Activities related to establishing contact, gathering information from the students, organizing groups, as well as presenting the course.
Laboratory practical	Activities related to applying the knowledge obtained to specific situations and acquiring basic and procedural skills related with the subject being studied. Developed in specialized spaces with specialized equipment (labs, computer rooms, etc).
Case studies	Analyze a fact, problem or real event with the purpose of knowing it, interpreting it, resolving it, generating hypothesis, contrasting data, thinking about it, gaining new knowledge, diagnosing it and training alternative solutions
Lecturing	Exhibition of the contents that make up the subject being studied on behalf of the professor, theoretical principles and/or instructions regarding an assignment, exercise or project to be developed by the student.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	Questions will be resolved during the laboratory sessions and the student will be shown the different options to solve a problem. Teachers' tutoring in the stipulated time and format.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Objective questions exam	Tests for evaluating acquired competencies that include questions from which the student must choose a response from a set of alternatives (true/false, multiple choice,...)	15	CG3	CE3	CT5

Laboratory practice	Tests for evaluating acquired competencies that include activities, problems or practical exercises to be solved.	70	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Essay questions exam	Tests for evaluating acquired competencies that include questions regarding a subject. The students must develop, relate, organize and present their knowledge regarding the subject.	15	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT5 CT6 CT7

Other comments on the Evaluation

Ethical commitment:

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

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

In addition to the ethical commitment, the following is underlined:

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

CONTINUOUS ASSESSMENT OPERATION

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

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

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

First call (May/June):

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

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

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

Second call (June/July):

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

NON-CONTINUOUS EVALUATION OPERATION

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

First call (May/June):

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

Second call (June/July):

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

Recommendations

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL MEASURES SCHEDULED ===

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Educational methodologies maintained

The methodologies: lecturing, laboratory practical and the study of cases, will continue on being valid but supported by services, such as: Remote Campus, Fatic, or other that the University of Vigo has available at that moment.

* Educational methodologies modified: it won't be necessary to modify any educational methodology because all they can be adapted.

* Mechanism to individual tutoring

Each professor involved will put in knowledge of the students the different ways to establish a channel of communication, these methods can be e-mail, the teacher virtual office, forums, etc. This information will be always available to students.

* Additional bibliography to facilitate non-attendance education

The bibliography will be made available to students from the beginning of the course. The students can choose the resources that best suit their needs: manuals, solved exercises, videos, etc. Does not apply additional bibliography.

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

The evaluation criteria are maintained, adapting the performance of the tests, if necessary and by indication in the rectoral resolution.

* additional Information

The content of the subject will remain the same, and the different means that the University of Vigo makes available to us will be searched for, those that facilitate the transmission of knowledge and evaluation.

IDENTIFYING DATA**Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales**

Subject	Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales			
Code	V12G350V01204			
Study programme	Grado en Ingeniería en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	2c
Teaching language	Castellano Gallego Inglés			
Department	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinator	Cachafeiro López, María Alicia			
Lecturers	Bazarra García, Noelia Cachafeiro López, María Alicia Calvo Ruibal, Natividad Castejón Lafuente, Alberto Elias Durany Castrillo, José Fernández García, José Ramón Godoy Malvar, Eduardo Martínez Brey, Eduardo Martínez Torres, Javier			
E-mail	acachafe@uvigo.es			
Web	http://faitic.es			
General description	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.			

Competencias

Code	
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG4	CG4 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la mención de Química Industrial.
CE1	CE1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
CT1	CT1 Análisis y síntesis.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos.
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.
CT15	CT15 Objetivación, identificación y organización.
CT16	CT16 Razonamiento crítico.

Resultados de aprendizaje

Learning outcomes	Competences		
Comprensión de los conceptos básicos del cálculo integral en varias variables.	CG3	CE1	CT1
Conocimiento de las principales técnicas de integración de funciones de varias variables.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Conocimiento de los principales resultados del cálculo vectorial y aplicaciones.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Adquisición de los conocimientos básicos para la resolución de ecuaciones y sistemas diferenciales lineales.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Comprensión de la importancia del cálculo integral, cálculo vectorial y de las ecuaciones diferenciales para el estudio del mundo físico.		CE1	CT9 CT16

Aplicación de los conocimientos de cálculo integral, cálculo vectorial y de ecuaciones diferenciales.	CE1	CT2 CT6 CT9 CT16
Adquisición de la capacidad necesaria para utilizar estos conocimientos en la resolución manual e informática de cuestiones, ejercicios y problemas.	CE1	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16

Contenidos

Topic

Integración en varias variables.	Integral doble sobre rectángulos. Principio de Cavalieri. Reducción a integrales iteradas. Integral doble sobre regiones elementales. Propiedades. Teorema de Fubini. Teorema del cambio de variable. Caso particular de coordenadas polares. Integral triple sobre una caja y sobre regiones elementales. Teorema de Fubini. Teorema del cambio de variable. Casos particulares: coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones geométricas y físicas de la integral múltiple: cálculo de volúmenes, centros de masa y momentos de inercia.
Cálculo vectorial	Curvas en el plano y en el espacio. Longitud de arco. Cambio de parámetro. Integral curvilínea o de trayectoria con respecto a la longitud de arco de campos escalares. Integral curvilínea o circulación de campos vectoriales. Propiedades. Teorema fundamental de las integrales de línea. Teorema de Green en el plano. Superficies regulares. Plano tangente. Vector normal. Área de una superficie. Integral de superficie de campos escalares. Flujo o integral de superficie de campos vectoriales. Operadores divergencia y rotacional. Caracterización de campos conservativos. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.
Ecuaciones diferenciales	Ecuaciones diferenciales ordinarias. Concepto de solución. Teoremas de existencia y unicidad para problemas de condición inicial. Métodos de resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden: en variables separables, reducibles a variables separables, homogéneas, lineales y reducibles a lineales. Ecuaciones diferenciales exactas. Factores integrantes. Ecuación diferencial de una familia uniparamétrica de curvas planas. Trayectorias ortogonales. Ecuaciones diferenciales lineales de orden 2 y de orden superior. Problemas de condición inicial. Conjuntos fundamentales. Método de variación de parámetros. Método de coeficientes indeterminados. Reducción de orden. Ecuación de Euler. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.
Métodos numéricos para problemas de valor inicial	Introducción a los métodos numéricos. Métodos de Euler y Euler mejorado. Método de Runge-Kutta de orden 4.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	32	60	92
Resolución de problemas	22	24	46
Prácticas de laboratorio	9	0	9
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3

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

Metodologías

	Description
Lección magistral	El profesor expondrá en las clases teóricas los contenidos de la materia. Los alumnos tendrán textos básicos de referencia para el seguimiento de la asignatura.
Resolución de problemas	El profesor resolverá problemas y ejercicios y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	El profesor resolverá problemas y ejercicios de forma manual y/o mediante el uso de herramientas informáticas y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares para adquirir las capacidades necesarias.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos, en especial en las clases de problemas y laboratorio y en tutorías.

Evaluación					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas	Se realizarán pruebas escritas y/o trabajos.	40	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16
Examen de preguntas de desarrollo	Se hará una prueba final sobre los contenidos de la totalidad de la materia.	60	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT9 CT15 CT16

Other comments on the Evaluation

La evaluación continua se llevará a cabo sobre los criterios anteriormente expuestos. La calificación final del alumno será la mejor nota entre la obtenida mediante evaluación continua y la obtenida en la prueba final.

Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de toda la materia que supondrá el 100% de la nota.

La evaluación de los alumnos en segunda convocatoria consistirá en un examen sobre los contenidos de la asignatura que supondrá el 100% de la nota.

Compromiso ético:

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (por ejemplo, copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global de la asignatura en el presente curso académico será de suspenso con calificación numérica de 0.

Fuentes de información

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Other comments

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

Plan de Contingencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

Si la situación sanitaria lo requiere, la actividad docente se realizará a través de Campus Remoto, utilizando también la plataforma de teledocencia FAITIC como refuerzo, todo ello sin perjuicio de poder utilizar medidas complementarias que garanticen la accesibilidad de los estudiantes a los contenidos docentes.

Las sesiones de tutorización se podrán llevar a cabo mediante medios telemáticos, bien de forma asíncrona (correo electrónico, foros de FAITIC, etc.) o bien mediante videoconferencia, en este caso mediante cita previa.

Información adicional.

Si los exámenes fuesen no presenciales, durante el período de corrección de los mismos, el estudiante podrá ser contactado por su profesor para aclarar aspectos de sus respuestas (auditoría) con el fin de evitar copias o plagios. La ausencia de explicaciones convincentes tendrá repercusión en la calificación del alumno.

IDENTIFYING DATA**Chemistry: Chemistry**

Subject	Chemistry: Chemistry			
Code	V12G350V01205			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				

Coordinator	Cruz Freire, José Manuel			
Lecturers	Álvarez Álvarez, María Salomé Bolaño García, Sandra Bravo Bernárdez, Jorge Canosa Saa, Jose Manuel Cruz Freire, José Manuel Lorenzo Fernández, Paula Mandado Alonso, Marcos Meijide Fernández, Jéssica Moldes Moreira, Diego Mosquera Castro, Ricardo Antonio Nóvoa Rodríguez, Ramón Rey Losada, Francisco Jesús Rodríguez Rodríguez, Ana María Rosales Villanueva, Emilio Souto Salgado, José Antonio			
E-mail	jmcruz@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
General description	This is a basic subject, common for all levels of the industrial fields studies. At the end of the course the students will have a basic knowledge about the principles of general chemistry, organic chemistry and inorganic chemistry, and its application to Industry. This knowledge will be further applied and expanded in other areas of the studies.			

Competencies

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

Learning outcomes

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

Contents

Topic	
-------	--

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

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

Planning

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

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

Methodologies

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

Personalized assistance

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

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

Other comments on the Evaluation

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

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

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

Ethical commitment:

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

Herranz Agustín, C., **Química para la ingeniería**, Ediciones UPC,

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Física: Física I/V12G350V01102

(*)Matemáticas: Álgebra e estadística/V12G350V01103

(*)Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

=== EXCEPTIONAL MEASURES SCHEDULED ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes extraordinary planning that will be activated at the time that the administrations and the institution itself determine it based on safety, health and responsibility criteria and guaranteeing teaching in a non-classroom or partially classroom setting. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance by the students and teachers through the standardized tool and institutionalized teaching guides or syllabus.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

All the teaching methodologies explained in the syllabus are maintained, but the lectures will be performed by means of the Remote Campus of the University of Vigo.

If the lab practices could not be developed in person, the theoretical content will be explained by Remote Campus. Moreover, some videos recorded by the teachers will be provided, so that the student could see the procedure that should be done. Then, the students will be provided with experimental data, so that they can complete the corresponding lab report.

Office hours could be carried out in different modalities: in person, by email or through the virtual offices at the Remote Campus of the University of Vigo.

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

Modification of the evaluation tests:

Autonomous problem solving: the student must periodically deliver the problems or exercises formulated by the teacher; this topic increase their weight in the grade from 10% to 30%.

Problem solving and / or exercises: The final problem exam, to be held on the official dates set by the EEI, reduces its weight in the final grade, from 40% to 20%. The test will be graded with a final numerical grade between 0 and 10.

Multiple choice test: The final theory exam will be carried out on the official dates set by the EEI; it will be a multiple-choice test; it reduces its weight in the final grade from 40% to 20%. The test will be graded with a final numerical grade between 0 and 10.

Lab Practices report: The qualification of the laboratory practices maintains a weight of 10% in the final grade.

Autonomous resolution of theory questionnaires: These new continuous assessment tests are added; the student must carry out theory multiple-choice tests, which will have a weight of 20% in the final grade.

Considering that some students could be unable to do some test of continuous assessment, two possible procedures of qualification will be considered. The selected one will be the most favorable for each student in the two calls. The two procedures of weighing are:

a) Final score = theory exam x 0.2 + problem exam x 0.2 + continuous evaluation problems x 0.3 + continuous evaluation theory x 0.2 + lab practice x 0.1

b) Final score = theory exam x 0.5 + problem exam x 0.5

A grade greater than or equal to 4.0 in both the final theory exam and in the problem exam will be required in order to pass the subject in both weighting systems.

For the second call, the continuous evaluation grades obtained throughout the course are maintained, as well as the scores equal to or greater than 5.0 of the multiple-choice tests or problems exam obtained in the first call.

Those students who officially obtain the renounce of continuous assessment will do, on the official exam date of the two calls, a problem exam and a theory multiple-choice test, which will be weighted by 50% each of them in their grade. A grade greater than or equal to 4.0 in each exam will be a requirement.

IDENTIFYING DATA**Termodinámica e transmisión de calor**

Subject	Termodinámica e transmisión de calor			
Code	V12G350V01301			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Morán González, Jorge Carlos Santos Navarro, José Manuel			
Lecturers	Morán González, Jorge Carlos Santos Navarro, José Manuel			
E-mail	jmoran@uvigo.es josanna@uvigo.es			
Web				

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

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Capacidade para coñecer, entender e utilizar os *principios e fundamentos da termodinámica aplicada	CG5 CG6 CG7	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Capacidade para coñecer e *entendr o principio e fundamentos da *transmision da calor	CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Capacidade para coñecer e entender os principios e fundamentos de equipos e xeradores térmicos	CG4 CG5 CG6 CG7	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Analizar o funcionamento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor e ciclos de refrixeración ou ciclos de potencia, identificando compoñentes, así como os ciclos empregados para obter altas prestacións	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CE7	CT2 CT7 CT9 CT17

Contidos

Topic

REVISIÓN DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEXO DE TÁBOAS E *DIAGRAMAS

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

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

CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA TRANSMISIÓN DE CALOR

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

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

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIÓNS INDUSTRIAIS: INTERCAMBIADORES DE CALOR

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas,

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final escrito consistente na resolución de problemas de resposta extensa, ou exercicios e/ou cuestións teóricas, relativos aos contidos da materia desenvolvida (sesións de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), e en tempo/condicións establecido/*as polo profesor	80	CG4 CG5 CG6 CG7	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10
	Este exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro				
	Resultados de aprendizaxe: Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada e a transmisión de calor				
Exame de preguntas obxectivas	Ao longo do cuadrimestre realizaranse varias probas de seguimento.	20	CG6	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10
	A nota correspondente ás diferentes probas de seguimento estará baseada en probas escritas de resposta curta.				
	Esta nota corresponderase coa denominación de Avaliación Continua				

Other comments on the Evaluation

Modalidade de seguimento por Avaliación Continua.

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

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

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

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

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

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

Modalidade de renuncia á Avaliación Continua.

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

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

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

Criterios de cualificación.

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

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

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

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

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

$$N2 = EF$$

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

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

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

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

Compromiso ético .

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

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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Introduction to Heat Transfer**, 2002

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

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

Mills A.F., **Transferencia de calor**, 1995

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo *COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

SEN CAMBIOS

* Metodoloxías docentes que se modifican

Caso de chegar a suspender a presencialidade nas aulas, as metodoloxías docentes (lección maxistral, seminarios, clases de problemas, traballos tutelados, presentacións, *etc) realizaranse a través dos medios virtuais que a Universidade de Vigo poña a disposición do profesorado para tal efecto.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

A atención ao alumnado en titorías realizarase en horario fixado e publicado das titorías pero a través de "cita previa" xestionada por email. Desta maneira a titorización realizarase a través dos medios virtuais que a Universidade de Vigo propoña e habilite ao profesorado para tal efecto, véxase despacho virtual do profesor en Campus Remoto

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

SEN CAMBIOS

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

En caso de existir unha situación de alarma sanitaria e por parte da autoridade competente (administracións sanitarias e a propia institución do Reitorado) decretétese a non presencialidade, é posible que parte dos contidos docentes avalíense mediante outras tarefas que terán un peso do 20%, o que fai que a avaliación do curso quede coas seguintes porcentaxes:

Proba "Exame de preguntas obxectivos" -> 20%

Proba "Resolución de problemas e/ou exercicios" -> 60%

"Tarefas adicionais" -> 20%

IDENTIFYING DATA				
Fundamentos de electrotecnia				
Subject	Fundamentos de electrotecnia			
Code	V12G350V01302			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Albo López, María Elena			
Lecturers	Albo López, María Elena Moreira Meira, Julio César Vilachá Pérez, Carlos			
E-mail	ealbo@uvigo.es			
Web	http://http://faitic.uvigo.es			
General description	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son: - Adquisición dos coñecementos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos e leis da electricidade. - Coñecemento de técnicas e métodos de análises de circuitos con excitación continua e en réxime estacionario senoidal - Descrición de sistemas trifásicos. - Coñecemento dos principios de funcionamento e características das distintas máquinas eléctricas.			

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CE10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT14	CT14 Creatividade.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Comprender os aspectos básicos do funcionamento dos circuitos e as máquinas eléctricas.	CG3	CE10
Coñecer o proceso experimental utilizado cando se traballa con circuitos eléctricos e máquinas eléctricas		CT1 CT2
Coñecer as técnicas actuais dispoñibles para a análise de circuitos eléctricos	CE10	CT6
Coñecer as técnicas de medida de circuitos eléctricos		CT6 CT10
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de circuitos eléctricos		CT1 CT2 CT10 CT14 CT16 CT17

Contidos

Topic	
INTRODUCCIÓN.	Carga, corrente, potencial eléctrico, enerxía e potencia eléctrica, lei de Ohm, lei de Joule, leis de Kirchoff. Elementos Ideais. Asociación serie, paralelo de elementos ideais
ELEMENTOS REAIS.	Elementos Pasivos Reais (Resistencia, Bobina, Condensador)
FONTES E TEOREMAS FUNDAMENTAIS.	Modelos de Fontes Reais. Conversión de Fontes Reais. Teoremas Fundamentais: Linealidade, Substitución, Superposición, Thévenin e Norton.
MÉTODOS SISTEMÁTICOS DE ANÁLISES.	Nós e mallas

REGIMEN ESTACIONARIO SENOIDAL	Formas de onda e parámetros asociados, fasores, impedancias/admitancias. Asociación de impedancias/admitancias. Comportamento dos elementos no R.E.S
POTENCIA E ENERXÍA EN R.E.S	Potencias: complexa, activa, reactiva, aparente. Teorema de Boucherot. Factor de Potencia. Compensación de Potencia Reactiva
SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS	Valores de liña e fase. Redución ao monofásico equivalente. Potencia. Medida de Potencia Activa e Reactiva
TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS E TRIFÁSICOS.	Constitución, circuío equivalente, índice horario.
MÁQUINAS ASÍNCRONAS	Constitución. Xeración do campo xiratorio. Circuío Equivalente. Curvas Características. Manobras
MAQUINAS DE ALTERNA MONOFÁSICAS	Constitución. Principio de funcionamento. Aplicacións.
MAQUINAS SÍNCRONAS.	Constitución. Funcionamento en baleiro e en carga. Sincronización.
MÁQUINAS DE CORRENTE CONTINUA.	Constitución. Circuítos Equivalentes. Curvas características
PRÁCTICAS	<p>INTRODUCCIÓN E SEGURIDADE</p> <p>1. Descrición do laboratorio. Seguridade eléctrica</p> <p>2. Equipos de medida (polímetro, pinza amperimétrica, vatímetro dixital, osciloscopio dixital, analizador de rede) e de xeración (fonte DC, fonte AC, fonte trifásica) utilizados no laboratorio. Métodos para realizar as medidas de tensión, intensidade, potencia con efectividade e seguridade.</p> <p>BLOQUE TEORÍA DE CIRCUÍTOS</p> <p>3. Asociacións de elementos. Equivalencia estrela-triángulo.</p> <p>4. Elementos Reais: resistencia, bobina núcleo aire, bobina núcleo ferro, condensador, transformador.</p> <p>5. Circuío RLC serie e paralelo. Media de tensións, intensidades, potencias. Determinación de Impedancia/Admitancia Equivalente.</p> <p>6. Compensación de Reactiva en Circuítos RL serie e paralelo.</p> <p>7. Sistema trifásico equilibrado. Concepto de valores de liña e fase. Medida de Potencias en cargas trifásicas.</p> <p>BLOQUE MÁQUINAS ELÉCTRICAS</p> <p>8. Ensaio na máquina asíncrona trifásica. Determinación do circuío equivalente</p> <p>9. Máquinas de corrente continua. Constitución e principio de funcionamento. Aplicacións</p>

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	22	44	66
Resolución de problemas	10	10	20
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10

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

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases de aula os contidos da materia.
Resolución de problemas	Exporanse e resolverán problemas e exercicios tipo nas clases de aula como guía para o alumnado.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse no laboratorio montaxes prácticas correspondentes aos contidos vistos na aula, ou ben se tratarán aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.
Resolución de problemas de forma autónoma	É moi aconsellable que o alumno trate de resolver pola súa conta exercicios e cuestións da materia propostos polo profesorado.

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

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Avaliarase o nivel de seguimento por parte do alumnado dos contidos da materia. A este efecto desenvolveranse durante o curso polo menos dúas probas curtas a realizar descontando o tempo do dedicado ás clases de aula. Cada proba constará dun conxunto de pequenos exercicios para os cales cada alumno/a proporá unha resposta, si é correcta (e o exercicio está resolto/xustificado) conta como un acerto e si é errónea ou se deixa en branco non puntuá, cada proba valórase entre 0 e 10 puntos. A avaliación das probas curtas é a media aritmética das puntuacións obtidas, está comprendida entre 0 e 10. A primeira desas probas comprende até Métodos Sistemáticos de Análises e a segunda inclúe R.E.S. en sistemas monofásicos e trifásicos. En caso de realizarse algunha outra proba, o profesor/a determinará os contidos a avaliar.	30	CG3 CE10 CT1 CT2 CT10 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	O exame constará de dous problemas, un deles da parte de Teoría de Circuitos e outro da parte de Máquinas Eléctricas. Cada sección avaliarase entre 0 e 10 puntos esixíndose un mínimo de 3 puntos en cada unha delas para poder aprobar a materia.	60	CG3 CE10 CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT16
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Valorarase a realización das prácticas e a resolución dun cuestionario referido á montaxe, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A non asistencia á práctica leva asociada a cualificación de cero puntos na práctica, independentemente que o estudante entregue o correspondente cuestionario/informe.	10	CG3 CE10 CT1 CT2 CT6 CT10 CT14 CT16 CT17

Other comments on the Evaluation

A nota numérica final obtense pola media ponderada dos elementos anteriores:

$$\text{Nota} = 0,3 * \text{Probas curtas} + 0,1 * \text{Prácticas} + 0,6 * \text{Exame}$$

Se pola aplicación da media ponderada anterior a nota final é superior a 4,5 puntos, pero non se cumpre a condición de alcanzar un mínimo de 3 puntos en cada parte do exame final, a nota máxima será de 4,5 puntos. .

AVALIACIÓN CONTINUA:

Tanto a realización das probas, como a asistencia ás prácticas e entrega dos cuestionarios dos mesmos, son actividades de avaliación continua, avaliando a primeira con ata 3 puntos ea segunda con ata 1 punto na nota final.

Na facultade desta materia considérase xustificado que o alumno poida realizar un exame final con opcións para aspirar ao grao máis alto posible, para que os estudantes que desexen mellorar a cualificación correspondente á avaliación continua poidan facer un exame adicional despois do exame. xeral, que incluírá cuestións relacionadas cos contidos tanto da docencia de clase como de laboratorio, e que pode ser ata o 40% da cualificación final coa mesma distribución que se outorga na avaliación continua, nese exame adicional pode recuperar unha das partes ou ambas. En caso de facelo, a nota que se terá en conta para avaliar as actividades de avaliación continua será a nota máis alta obtida (durante o curso / exame adicional).

O alumno que desexe renunciar ás actividades correspondentes á avaliación continua ten un prazo para facelo fixado pola dirección da escola, nese caso a nota máxima que se pode esperar co exame final é de 6,0 puntos sobre 10, con todo, pode aumentar a súa cualificación realizando o exame adicional mencionado no parágrafo anterior.

Para a segunda oportunidade de xuño a xullo mantense a cualificación na avaliación continua obtida na primeira oportunidade, sen prexuízo de que, como na primeira oportunidade de decembro a xaneiro, pódese superar coa realización do exame adicional que é propoñer a tal efecto. A nota que se terá en conta para avaliar as actividades de avaliación continua será a nota máis alta obtida.

Cada nova matrícula na materia implica unha redución a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtidas nos cursos anteriores.

Compromiso ético:

Estudiante deberá presentar un comportamento ético axeitado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias B2, B3 e CT19.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Suárez Creo, J. Albo López E, **Apuntes F.Electrotecnia**,

Suárez Creo, J. , Albo López, E, **Ejercicios Resueltos de F. Electrotecnia**,

Complementary Bibliography

Jesús Fraile Mora, **Circuitos Eléctricos**, 2015,

Gómez Expósito, Martínez Ramos y otros, **FUNDAMENTOS DE TEORÍA DE CIRCUITOS**, 2007,

Suarez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **MÁQUINAS ELÉCTRICAS. FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE**, 2006,

Jesús Fraile Mora, **Máquinas eléctricas**, 2015,

Jesús Fraile Mora, **Problemas de máquinas eléctricas**, 2015,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Tecnoloxía eléctrica/V12G340V01804

Compoñentes eléctricos en vehículos/V12G340V01902

Oficina técnica/V12G340V01307

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G340V01102

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G340V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Other comments

É moi recomendable que os alumnos teñan coñecementos suficientes da álgebra dos números complexos e coñecementos básicos de teoría de circuitos:

- En concreto, esta materia parte e apóiase dos contidos estudados en Física II, realizando un mero repaso no primeiro tema □Introdución□ daqueles aspectos relacionados directamente coa Teoría Circuitos, primeiro bloque didáctico de Fundamentos de Electrotecnia. É por tanto recomendable, para o correcto seguimento da materia, ter aprobada Física II.
- Por outra banda, todo o cálculo en R.E.S., que abarca o 80% do curso, realízase aplicando operacións de números complexos (suma, resta, multiplicación, división, conxugado□.), por tanto é fundamental dominar a álgebra de números complexos (Matemáticas I) para poder seguir adecuadamente esta materia.

Por todo iso, é conveniente superar as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situado esta materia, especialmente Matemáticas I e Física II, antes de matricularse de Fundamentos de Electrotecnia.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

En caso de docencia virtual ou mixta, mantéñense as mesmas metodoloxías docentes que en docencia presencial utilizando os medios telemáticos que a Universidade pon a disposición do profesorado e do alumnado (Faitic, Campus Remoto e/oCampus Integra, programas informáticos, etc.)

* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio substitúense por tarefas usando gravacións de prácticas reais ou programas informáticos de simulación eléctrica.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

As tutorías, en caso de docencia virtual ou mixta, desenvolveranse de forma telemática mediante o uso das ferramentas telemáticas dispoñibles (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir
ningunha

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe
ningunha

* Outras modificacións
ningunha

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

As probas presenciais realizadas manteñen o seu valor e peso na avaliación global

* Probas pendentes que se manteñen

As probas pendentes de realizarse mantéñense co seu valor e peso na avaliación global, realizándose a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado e alumnado (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

* Probas que se modifican
ningunha

* Novas probas
ningunha

* Información adicional

Mantéñense os criterios de avaliación adecuados á realización das probas, no caso de ser necesario e por indicación en Resolución Reitoral, usando os medios telemáticos postos a disposición do profesorado

IDENTIFYING DATA**Teoría de máquinas e mecanismos**

Subject	Teoría de máquinas e mecanismos			
Code	V12G350V01303			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Fernández Vilán, Ángel Manuel Yáñez Alfonso, Pablo			
Lecturers	Carballido Gay, Román Xosé Fernández Vilán, Ángel Manuel Yáñez Alfonso, Pablo			
E-mail	pyanez@uvigo.es avilan@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Esta materia proporcionará ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises *cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación. Así mesmo servirá de introdución a aspectos sobre maquinaria que abordará en materias de cursos posteriores da Titulación.			

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Topic	
Introdución á Teoría de *maquinas e mecanismos.	Introdución. Definición de máquina, mecanismo e cadea *cinemática. Membros e pares *cinemáticos. Clasificación. *Esquemmatización, modelización e simboloxía. Mobilidade. Graos de liberdade. Síntese de mecanismos.

Análise xeométrica de mecanismos.	Introdución. Métodos de cálculo da posición. Ecuacións de peche de circuíto.
Análise *cinemático de mecanismos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos *matriciales.
Análise estática de mecanismos.	Fundamentos. Redución de forzas. Método dos traballos/potencias virtuais.
Análise dinámica de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica xeral de máquinas. Traballo e potencia en máquinas. Dinámica do equilibrado.
Mecanismos de *Leva.	Fundamentos xerais. *Levas Planas. Síntese de *levas.
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Mecanismo de engrenaxes. Outros mecanismos.

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Prácticas de laboratorio	Valorase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio e as memorias de práctica	20	CG3 CG4	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes impartidos durante as clases de aula e laboratorio	80	CG3 CG4	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16

Other comments on the Evaluation

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

- Prácticas de laboratorio.

- A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda edición da convocatoria. Para poder ser avaliado neste apartado o alumno deberá asistir a un mínimo de 7 prácticas.
- Para os alumnos que soliciten renuncia á avaliación continua e a teñan oficialmente aceptada, existirá un exame final de Laboratorio cunha valoración máxima de 2 puntos. Se o alumno desexa realizar dita proba, debe avisar ao profesor antes do exame para que o profesor prepare o material necesario.
- Exame de preguntas de desenvolvemento. Terá unha valoración mínima de 8 puntos da nota final.

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

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. 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).

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Kozhevnikov SN, **Mecanismos**, Gustavo Gili,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Física: Física I/V12G380V01102

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Other comments

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

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou

non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

C: Contidos: Non se modifican.

D: Planificación: Non se modifica.

E: Metodoloxías: Modifícanse segundo:

Lección maxistral e resolución de problemas: impartirase empregando medios telemáticos (aula virtual do Campus Remoto ou outros)

Prácticas de laboratorio: Darase acceso ao alumnado a software de simulación dinámica para que poida realizar as prácticas desde fóra do laboratorio de Enxeñería Mecánica. Estas prácticas serán tuteladas empregando medios telemáticos (aula virtual do Campus Remoto ou outros)

F: Atención personalizada: As sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos baixo a modalidade de concertación previa.

G: Avaliación: Non se modifican as metodoloxías/probas: Prácticas de laboratorio e Exame de preguntas de desenvolvemento. Non se modifica a súa descrición, o peso da súa cualificación nin as competencias avaliadas. As probas realizaranse empregando medios telemáticos (aula virtual do Campus Remoto ou outros), as normas concretas de cada proba publicaranse con antelación en Faitic. A asistencia ás prácticas será contabilizada en función da asistencia virtual do alumnado a cada práctica.

Poderanse facer probas parciais para a avaliación de contidos concretos da asignatura. As condicións particulares destas probas publicaranse con antelación a través da plataforma FAITIC.

H: Bibliografía. Fontes de información: Aparte das referencias bibliográficas da presente guía, da documentación facilitada en Faitic con boletíns de problemas e exames de cursos anteriores, poderase facilitar documentación adicional (apuntamentos, vídeos, referencias web,[]) para que o alumnado sen asistencia presencial poida seguir adecuadamente a materia.

A presente guía poderá ser modificada atendendo a resolucións reitorais ao respecto.

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

Subject	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación			
Code	V12G350V01304			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Diéguez Quintas, José Luís Rodríguez Paz, Rafael			
Lecturers	Areal Alonso, Juan José Fenollera Bolívar, María Inmaculada Rodríguez Paz, Rafael			
E-mail	rafarpaz@uvigo.es jdieguez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Os obxectivos docentes de Fundamentos de Sistemas e Tecnoloxías de Fabricación, nos seus aspectos fundamentais e descritivos, céntranse no estudo e a aplicación de coñecementos científicos e técnicos relacionados cos procesos de fabricación de compoñentes e conxuntos cuxa finalidade funcional é mecánica, así como a avaliación da súa precisión *dimensional e a dos produtos a obter, cunha calidade determinada. Todo iso incluíndo desde as fases de preparación ata as de utilización dos instrumentos, as ferramentas, *utillaxes, equipos, máquinas ferramenta e sistemas necesarios para a súa realización, de acordo coas normas e especificacións establecidas, e aplicando criterios de optimización.			

Para alcanzar os obxectivos mencionados impartirase a seguinte temática docente:

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

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

Contidos

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

UNIDADE DIDÁCTICA 3.
PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL

Lección 5. INTRODUCCIÓN Ao CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL.
Introdución. Movements no proceso de arranque de material. Factores a ter en conta na elección da ferramenta. Xeometría de ferramenta. Materiais de ferramenta. Mecanismo de formación da labra. Tipos de labras. Potencia e forzas de corte. Desgaste de ferramenta. Criterios de desgaste de ferramenta. Determinación da vida da ferramenta. Flúidos de corte.

Lección 6. *TORNEADO: OPERACIÓNS, *MAQUINAS E *UTILLAJE.
Introdución. Principais operacións en torno. A máquina-ferramenta: o torno. Partes principais do torno. Montaxe ou *sujeción de pezas. Ferramentas típicas do torno. *Tornos especiais.

Lección 7. *FRESADO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE.
Introdución. Descrición e clasificación das operacións de *fresado. Partes e tipos principais de *fresadoras. Tipos de fresas. Montaxe da ferramenta. *Sujeción de pezas. Diferentes configuracións de *fresadoras. *Fresadoras especiais.

Lección 8. MECANIZADO DE BURACOS E CON MOVEMENTO PRINCIPAL *RECTILÍNEO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE.
Introdución ás operacións de mecanizado de buracos. *Taladradoras. *Mandrinadoras. Características xerais dos procesos de mecanizado con movemento principal *rectilíneo. *Limadora. *Mortajadora. *Cepilladora. *Brochadora. Serras.

Lección 9. CONFORMADO CON *ABRASIVOS: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE.
Introdución ás operacións de mecanizado de buracos. Muelas *abrasivas. Operación de rectificad. Tipos de *rectificadoras. *Honeado. *Lapeado. Pulido. *Bruñido. *Superacabado

Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NON CONVENCIONAIS.
Introdución. O mecanizado por *electroerosión ou *electro-descarga. Mecanizado *electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de auga. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasóns. *Fresado químico.

UNIDADE DIDÁCTICA 4.
AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.

Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS FERRAMENTA.
Introdución. Vantaxes da aplicación do *CN nas máquinas ferramenta. Información necesaria para a creación dun programa de *CN. Programación manual de *MHCN. Tipos de linguaxe de *CN. Estrutura dun programa en código *ISO. Caracteres empregados. Funcións preparatorias (*G_). Funcións auxiliares (*M_). Interpretación das principais funcións. Exemplos. Programación automática en control numérico.

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

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

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

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

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

UNIDADE DIDÁCTICA 6.
PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.

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

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

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

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

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

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

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

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

Práctica 2.-Medicións indirectas.

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

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas.

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

Práctica 4.- Fabricación con máquinas ferramentas convencionais.

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

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

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

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

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

Práctica 9.- Soldadura.

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competeness

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

Other comments on the Evaluation

APROBADO Alumnos cualificados mediante avaliación continua: Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos [A], [B] e [C]. Todos os alumnos en principio deberán seguir o procedemento de avaliación continua, salvo aqueles que expresamente renuncien no prazo e forma que marque a escola.

 Alumnos cualificados con renuncia concedida á avaliación continua: Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos [A] e [D].

ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS asistencia a clases prácticas non é obrigatoria, pero será sempre materia de exame o nelas impartido.

CONVOCATORIA DE 2ª EDICIÓN Alumnos con avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2ª edición: Esta segunda edición da convocatoria ordinaria cualificarase da seguinte maneira: - Mediante a realización da proba obrigatoria tipo [A] - Consérvanse as cualificacións das dúas probas tipo [B] nesta 2ª oportunidade, pero poderase, se se desexa, mellorar esta cualificación, mediante a repetición destas probas tipo [B] ao finalizar próbaa tipo [A]. - Manterase a puntuación alcanzada en próbaa tipo [C] por valor máximo de 1 punto, pero poderase mellorar esta nota se se desexa mediante unha proba escrita ou traballo a propor polo profesor, a entregar antes do día da convocatoria desta segunda edición. Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando o tres anteriores probas. As notas das probas de avaliación continua, correspondentes ao 40% da cualificación final, non se conservará dun curso para outro.

Alumnos sen avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2ª edición: Os alumnos que non realicen avaliación continua, debido a que o centro lles aceptou a renuncia, sempre deberán realizar en todas as convocatorias próbaa tipo [A] (por valor de 6 puntos) e próbaa tipo [D] (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: Esta proba será igual para todos os alumnos e consistirá nunha próbaa tipo [A] (por valor de 6 puntos) e próbaa tipo [D] (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas.

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica,**

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

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

Kalpakjian, Serope, **Manufactura, ingeniería y tecnología,**

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G350V01305

Other comments

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

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

- * Metodoloxías docentes que se manteñen
- * Metodoloxías docentes que se modifican
- * Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
- * Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir
- * Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe
- * Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

- * Probas xa realizadas
 - Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]
 - ...
 - * Probas pendentes que se manteñen
 - Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]
 - ...
 - * Probas que se modifican
 - [Proba anterior] => [Proba nova]
 - * Novas probas
 - * Información adicional
-

IDENTIFYING DATA**Materials science and technology**

Subject	Materials science and technology			
Code	V12G350V01305			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Figueroa Martínez, Raúl Abreu Fernández, Carmen María			
Lecturers	Abreu Fernández, Carmen María Díaz Fernández, Belén Feijó Vázquez, Iria Figueroa Martínez, Raúl			
E-mail	cabreu@uvigo.es raulfm@uvigo.es			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
General description	The aim of this subject is to introduce the main concepts of materials technology as well as to study applications of the most common materials			

Competencies

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

Learning outcomes

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

Contents

Topic	
Introduction	Introduction to the Science and Technology of Material. Classification of the materials. Terminology. Orientations for the follow-up of the matter.
Crystalline arrangement.	Crystalline and amorphous solids. Crystalline lattices, characteristics and imperfections. Allotropic transformations.

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

Planning

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

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

Methodologies

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

Personalized assistance

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

Assessment

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

Other comments on the Evaluation

Continuous assessment: The continuous assessment activities will be carried out during the teaching period and correspond to 30% of the grade.

Final Exam: Will consist of a written test weighed 70% of the course grade, that will be taken on the official date set by the EEI direction.

Requirements to pass the course:

1- To get a minimum mark of 40% in the final exam, that is: 2.8 / 7 points and

2- The sum of the continuous assessment mark and the written tests has to be get a minimum of 50%, that is, 5/10 points.

If these requirements are not met, the student will have been deemed to have failed the course, and final grade for the course will be that obtained in the written exam.

Students that do not follow the continuous assessment activities, after receiving authorization from the EEI direction, will be evaluated with a single final exam on the contents of all the course that will weight the 100% of the grade.

July exam (2nd Edition): In the July edition, the continuous assessment marks will be also considered (Valid only in course 2020-21). The characteristics of the exam will be the same as the first edition, and will be taken on the official date set by the EEI direction.

Extraordinary Call: The extraordinary call exam contents will cover the entire course, both lecture and labo items, weighing 100%, 10 points. A minimum mark of 5 (50%) will be required to pass the course.

Ethical commitment: Students are expected to carry out their work in accordance with an appropriate ethical behaviour. If the professor detects a behaviour that constitutes academic dishonesty (cheating, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, for example) the student will be deemed not met the requirements to pass the subject, and student will be informed that the final grade of this course will be FAIL (0.0). The use of any electronic device will not be allowed during the evaluation tests, unless expressly authorized. Introducing an unauthorized electronic device into the exam room will be considered reason for not passing the course in the present academic year and the final grade will be: FAIL (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Callister, William, **Materials Science and Engineering: an introduction**, Wiley,
Askeland, Donald R, **The science and engineering of materials**, Cengage Learning,
Shackelford, James F, **Introduction to materials science for engineers**, Prentice-Hall,

Complementary Bibliography

Smith, William F, **Fundamentals of materials science and engineering**, McGraw-Hill,
AENOR, **Standard tests**,
Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., **Ciencia e Ingeniería de Materiales**, Paraninfo,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Materials engineering/V12G380V01504

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Fundamentals of manufacturing systems and technologies/V12G380V01305

Fluid mechanics/V12G380V01405

Thermodynamics and heat transfer/V12G380V01302

Subjects that it is recommended to have taken before

Computer science: Computing for engineering/V12G350V01203

Physics: Physics I/V12G380V01102

Physics: Physics II/V12G380V01202

Mathematics: Algebra and statistics/V12G380V01103

Mathematics: Calculus I/V12G380V01104

Chemistry: Chemistry/V12G380V01205

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

All the lecture-based sessions will be maintained, moving them totally or partially to an online version, through the Online Campus (Campus Remoto) of the UVigo.

* Teaching methodologies modified

Laboratory sessions will be modified to adapt the group size to that set by the University or the EEI as safe. Sessions will be organized to ensure the safety distance. All the activities that can be performed in non face-to-face mode will be deployed on online platforms.

* Non-face-to-face student attention (tutoring)

Non-face-to-face tutorial services will be held through the virtual offices on the Online Campus, although the attention of the students may be carried out also by other ways (email, videoconference, FAITIC forums, ...), always after previous agreement with the teacher.

* Modifications (if applicable) of the contents of the course

According to the moment when the University decision of starting non-face-to face or mix teaching is made, some reduction of the lab contents will need to be done, following the defined organization. Students will be informed of the changes through FAITIC platform.

* Additional bibliography to facilitate self-learning

If student access to academic libraries is limited, additional documentation will be provided.

* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE COURSE ASSESSMENT ===

* Tests already carried out

The marks obtained in the continuous assessment tests already performed will maintain their weight in the final grade without changes, as defined in the teaching guide.

* Pending tests that are maintained

- Those continuous assessment tests or exams that have not yet been done will also maintain their contribution in the final grade, as defined in the teaching guide. Exams will be held face-to-face if possible and will be adapted to take place fully online, if the applied contingency measures make it necessary.

* Tests that are modified

- Final exam: The final exam weight (70% of the course grade) can be modified depending on the date when the non face-to-face teaching is established. It can be reduced to a minimum contribution of 40% of the course grade.

- Students will be informed through Faitic of the change in the reweighting of the final exam, as well as the new tests that will be proposed to increase the weight of the continuous assessment.

- The final exam will be held face-to-face if possible but, if not, it will be adapted to be performed online.

* New tests

- In case of reducing the weight of the final exam mark in the course grade, new online tests and/or exercises will be proposed covering different items of the course syllabus and performed online using FAITIC platform. The sum of the marks for the new tests and the final exam will contribute 70% to the course grade.

- Students will receive sufficient information in advance of the new tests and the grading procedure through FAITIC platform.

IDENTIFYING DATA				
Mecánica de fluídos				
Subject	Mecánica de fluídos			
Code	V12G350V01401			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Paz Penín, María Concepción García Conde, Secundina			
Lecturers	García Conde, Secundina Paz Penín, María Concepción			
E-mail	segarcia@uvigo.es cpaz@uvigo.es			
Web				
General description	<p>Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Enxeñaría en Química Industrial no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior.</p> <p>Neste documento recóllense as competencias xenéricas que se pretende que os alumnos adquiran neste curso, o calendario de actividades docentes previsto e a guía docente de materia.</p> <p>A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos , incluíndo as ecuacións de fluxos *multifásicos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo.</p> <p>Estes principios requírense en:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dinámica de Fluídos Computacional. -instalacións de tratamento de augas residuais. -artigos deportivos como bólas de golf, iates, coches de carreiras e ás-delta. -sensores . - na *mayoría de procesos da Enxeñaría Química. -Combustión. - Deseño de maquinaria hidráulica - *Lubricación - Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío. - Deseño de sistemas de tubaxes - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, *aerodinámica e *hidrodinámica, refrixeración,*etc - *Aerodinámica de estruturas e edificios. -E procesos *químicos nos que teñamos fluxos *multifásicos <p>Está claro que a todo o mundo lle afecta a Mecánica de fluídos de diversas formas.</p>			

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE8	CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Entender os principios básicos do movemento de fluídos.	CG3 CG4	CE8	CT2 CT9 CT10
Capacidade para calcular tubaxes, canles e calquera tipo de sistemas ou procesos onde interveña un fluído simple ou *multifásico.	CG4	CE8	CT2 CT9

Entender los principios del movimiento de un fluido.	CE8	CT2 CT9
Aplicación da teoría do movemento de fluídos.	CE8	CT2 CT9
Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas físico -matemáticas coas que se abordan os problemas.		CT9
Síntese do coñecemento da mecánica de fluídos para o cálculo e deseño de calquera peza cuxo medio de traballo sexa un fluído.		CT10
Capacidade para manexar e deseñar medidas de magnitudes físicas .		

Contidos

Topic

1. INTRODUCCIÓN	1.1 Conceptos fundamentais
	1.1.1 Tensión de cortadura. Lei de Newton
	1.2 Mesturas. Definicións básicas
	1.3 Continuo
	1.4 Viscosidade
	1.4.1 Fluídos newtonianos e non newtonianos
	1.5 Características dos fluxos
	1.5.1 Clases de fluxos
	1.5.1.1 Segundo condicións xeométricas
	1.5.1.2 Segundo condicións cinemáticas
	1.5.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno
	1.5.1.4 Segundo a compresibilidade
	1.6 Esforzos sobre un fluído
	1.6.1 Magnitudes tensoriales e vectoriales
	1.6.1.1 Forzas volumétricas
	1.6.1.2 Forzas superficiais
	1.6.1.3 O tensor de tensións.
	1.6.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto
	1.6.1.5 Tensión superficial

2. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES <ul style="list-style-type: none"> 2.1.1 Enfoque Euleriano e enfoque Lagrangiano 2.1.2. Tensor gradiente de velocidade 2.2 LINEAS DE CORRENTE 2.3 SISTEMAS E VOLUME DE CONTROL 2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A VOLUMENES FLUÍDOS <ul style="list-style-type: none"> 2.4.1 Teorema do transporte de Reynolds 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDADE <ul style="list-style-type: none"> 2.5.1 Diversas expresións da ecuación de continuidade 2.5.2 Función de corrente 2.5.3 Fluxo volumétrico ou caudal 2.6 Ecuación da difusión da masa. <ul style="list-style-type: none"> 2.6.1 Ecuación de conservación das especies ou difusión en forma integral. 2.6.2 Ecuación de conservación das especies ou difusión en forma diferencial. 2.7 ECUACIÓN DE CONSERVACIÓN DA CANTIDADE DE MOVEMENTO <ul style="list-style-type: none"> 2.7.1 Forma integral. Exemplos de aplicación 2.7.2 Ecuación de conservación do momento cinético 2.7.3 Forma diferencial da E.C.C.M. 2.7.4 Ecuación de Euler 2.7.5 Ecuación de Bernouilli 2.8 LEI DE NAVIER-POISSON <ul style="list-style-type: none"> 2.8.1 Deformacións e esforzos nun fluído real <ul style="list-style-type: none"> 2.8.1.1 Relacións entre eles 2.8.1.2 Ecuación de Navier-Stokes 2.9 ECUACIÓN DA ENERXÍA <ul style="list-style-type: none"> 2.9.1 Forma integral 2.9.2 Forma diferencial <ul style="list-style-type: none"> 2.9.2.1 Ecuación da enerxía mecánica 2.9.2.2 Ecuación da enerxía interna. 2.9.3 Extensión do caso de traballos exteriores aplicados ao volume de control. Aplicación a máquinas hidráulicas
3. ANALISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FLUIDODINAMICA	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 INTRODUCCION 3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAN. APLICACIÓNS 3.4 GRUPOS ADIMENSIONAIS DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUÍDOS <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1. Significado físico dos números dimensionales 3.5 SEMELLANZA <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 Semellanza parcial 3.5.2 Efecto de escala
4. MOVEMENTO LAMINAR CON VISCOSIDADE DOMINANTE	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 INTRODUCCIÓN 4.2. MOVEMENTO LAMINAR PERMANENTE <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Correntes de Hagen-Poiseuille 4.2.2 En condutos de sección circular 4.2.3 Outras seccións 4.3 EFECTO DE LONXITUDE FINITA DO TUBO 4.4 PERDA DE CARGA <ul style="list-style-type: none"> 4.4.1 Coeficiente de fricción 4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE LAMINAR

5. MOVIMIENTO TURBULENTO	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 INTRODUCCIÓN 5.1.1 Lonxitude de Mestura de Prandtl 5.1.2 Fluxos Multifásicos en condutos 5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS TURBULENTO EN CONDUTOS 5.2.1 Diagrama de Nikuradse 5.2.2 Diagrama de Moody 5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes
6. MOVIMENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUTOS DE SECCION VARIABLE	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 INTRODUCCIÓN 6.2 PERDAS LOCAIS 6.2.1 Perda á entrada dun tubo 6.2.2 Perda nun tubo a saída 6.2.3 Perda por contracción 6.2.4 Perda por ensanche 6.2.5 Perda en cóbados.
7. SISTEMAS DE TUBERIAS	<ul style="list-style-type: none"> 7.1 TUBAXES EN SERIE 7.2 TUBAXES EN PARALELO 7.3 PROBLEMA DO TRES DEPOSITOS 7.4 REDES DE TUBAXES 7.5 TRANSITORIOS EN TUBAXES. 7.5.1 Tempo de baleirado dun recipiente 7.5.2 Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe 7.5.3 Golpe de ariete
8. FLUXO PERMANENTE EN CANLES	<ul style="list-style-type: none"> 8.1 INTRODUCCIÓN 8.2 MOVIMENTO UNIFORME 8.2.1 Condutos pechados usados como canles 8.3 MOVIMENTO NON UNIFORME 8.3.1 Resalto hidráulico 8.3.2 Transicións rápidas 8.3.3 Vertedoiro de parede grosa 8.3.4 Comporta 8.3.5 Sección de control
9. EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. MEDIDORES	<ul style="list-style-type: none"> 9. 1 MEDIDORES DE PRESION 9.1.1 Manómetro simple 9.1.2 Manómetro Bourdon. 9.1.3 Transductor de presión 9.2 MEDIDORES DE VELOCIDADE 9.2.1 Tubo de Pitot 9.2.2 Tubo de Prandtl 9.2.3 Anemómetro de rotación 9.2.4 Anemómetro de fío quente 9.2.5 Anemómetro laser-dopler 9.3 MEDIDORES DE FLUXO 9.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de fluxo, medidor abacelado 9.3.2 Outros tipos.

PRACTICAS DE LABORATORIO

VISCOSIDADE. FLUÍDOS NEWTONIANOS.

Exercicios
Aplicación práctica: VISCOSIMETROS

ECUACIONES DE GOBERNO

Exercicios
Tubo de Pitot
Aplicación práctica: CHORRO LIBRE. Distribución Radial de velocidades.
Turbulencia en fluxos non confinados. Gasto Másico. Cantidad de
Movemento

ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA

Exercicios
Aplicación práctica:TUNEL DE VENTO.
Distribución de presións ao redor dun cilindro. Cálculo do coeficiente de
resistencia.

FLUXOS EN CONDUTOS

EXPERIMENTO DE REYNOLDS
Transición de réxime laminar a turbulento

PERDIDAS DE CARGA E MEDIDORES DE CAUDAL

Exercicios
Aplicacións prácticas:
Medida de caudal con venturímetro.
Medida de caudal con placa de orificio
Coeficiente de fricción.
Perdas de carga en cóbados.
Perdas de carga en válvulas.

TRANSITORIOS EN TUBERIA

Exercicios
Aplicación práctica:GOLPE DE ARIETE
Golpes de presión nunha tubaxe. Modo operativo dunha cámara de
equilibrio

Breve descripción de contidos

Estudio general del movimiento de fluidos.
Análisis dimensional
Flujo viscoso en conductos.
Flujo turbulento.
Tuberías en serie, tuberías ramificadas, tuberías en paralelo, redes de
tuberías.
Flujo permanente en canales.
Transitorios.
Medidores.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas	14	0	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3

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

Metodoloxía docente

Description

Lección maxistral	Explicanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias
Resolución de problemas	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios.
Resolución de problemas de forma autónoma	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 práctico
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
Prácticas de laboratorio	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes do comenzo do curso.
Lección maxistral	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes do comenzo do curso.
Resolución de problemas	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de Teledocencia antes do comenzo do curso.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas de forma autónoma	Para avaliar os coñecementos e a tecnoloxía básica adquirida, en forma de exercicios e problemas longos equivalentes a deseñar e calcular elementos dunha instalación de fluídos e dun proxecto.	10	CG3 CG4	CE8	CT2 CT9 CT10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas, resolución de exercicios/problemas, tema a desenvolver	80	CG3 CG4	CE8	CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	evaluación continua teórica-práctica	7	CG3 CG4		CT2 CT9 CT10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Memoria escrita das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, incluíndo resultados da experimentación.	3	CG3 CG4	CE8	CT2 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

*SECUNDINA GARCÍA CONDE

Horario de *tutorías: Luns 12:30 a 14:00 *h

Martes 12:30 a 14:00 *h

Avaliación continua:

As sesións prácticas sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 60% a nota correspondente será cero.

A nota dos exames de preguntas curtas será, a media das notas das probas.

Na convocatoria de Xullo non se terá en conta a avaliación continua

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**, V,

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**, VIII,

Kundu, Pijush K., **Fluid Mechanics**, VI,

Batechelor, G. K., **An Introduction to fluid Dynamics**,

Complementary Bibliography

Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, VI,

Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, **Mecánica de fluidos**, III,

Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**,

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, II,

Kolev, N. I., **Multiphase Flow Dynamics 1**, III,

Kolev, N. I., **Multiphase Flow Dynamics 2**, III,

Crowe C.; Sommerfeld M.; Tsuji Y., **Multiphase Flows with Droplets and particles**, I,

Liñan, A. y Willians, F., **Fundamental Aspects of Combustión**, I,

Zhou, Yu, **Fluid- Structure-Sound Interactions and Control**, I,

Baker, G., **Differential Equations as Models in Science and Engineering**,

Sengupta, T. K. ,Lele S. K., Sreenivasan, K. R. and Davison, P. A., **Advances in Computation, Modeling and Control of Transitional and Turbulent Flows**,

Sartra, S. and Witteveen J.A.S., **Uncertainty Quantification in Computational Science (theory and Application in Fluids and Structural Mechanics)**,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Deseño de plantas químicas e de proceso/V12G350V01914

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Subjects that it is recommended to have taken before

Química: Química/V12G350V01205

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Other comments

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.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen

atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes: No caso de que as circunstancias impidan o acceso a laboratorios para a realización de prácticas, estas substituiranse por prácticas informáticas e/ou docencia online, sen modificación na medida do posible dos resultados de aprendizaxe.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías): Realizaranse no despacho virtual do profesor, previa cita por correo electrónico.

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir: Non procede.

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe: Non procede.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A modalidade de realización das probas de avaliación poderá ser non presencial. Non se modifican os criterios de avaliación.

IDENTIFYING DATA**Electronic technology**

Subject	Electronic technology			
Code	V12G350V01402			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Rodríguez Castro, Francisco			
Lecturers	Rodríguez Castro, Francisco			
E-mail	rcastro@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	The objective of this course is to provide the students with the theoretical and practical fundamental knowledge in electronics' five main areas: analog electronics, digital electronics, industrial sensors, power electronics and communications electronics.			
	In case of any discrepancy between this translation of the guide and the Spanish version, the valid one is the Spanish version.			

Competencies

Code	
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
CE11	CE10 Knowledge and use of the principles of circuit theory and electrical machines.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT10	CT10 Self learning and work.
CT17	CT17 Working as a team.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences			
Know the operation of the electronic devices.	CG3	CE11	CT1	
	CG4	CE24	CT2	
	CG6	CE26	CT2	
	CG10	CE27	CT9	
	CG12	CE29	CT10	
	CG17		CT17	
Know the electronic systems of conditioning and acquisition of data.	CB1	CG1	CE2	CT1
	CB5	CG4	CE8	CT3
			CE11	CT10
			CE14	
Identify the different types of industrial sensors.	CB1	CG2	CE1	CT1
			CE32	CT3
				CT4
				CT5
				CT6
				CT8
				CT10
Know the digital electronic systems basic.	CB2	CG9	CE11	CT2
	CB3			CT6
	CB4			CT9
	CB5			CT17
Know the electronic circuits for the communication of information.	CB1	CG3	CE1	CT10
			CE5	

Contents

Topic	
Introduction	- Control and supervision of industrial systems by means of electronics - Some representative cases

Electronic devices, circuits and systems	<ul style="list-style-type: none"> - Electronics components and devices - Active and passive electronic devices - Analog and digital electronic circuits - Electronic systems
Diodes and rectification	<ul style="list-style-type: none"> - The diode - Operation modes and characteristics - Diodes types - Operation Models - Analysis of circuits with diodes - Rectifier circuits - Filtering for rectifier circuits - Thyristors
Transistors	<ul style="list-style-type: none"> - The Bipolar Junction Transistor (BJT.) Operation principles and characteristic curves - Work zones - Quiescent point design - The transistor operating as a switch - The transistor operating as an amplifier - Field Effect Transistors (FET).
Amplification	<ul style="list-style-type: none"> - Amplification concept - Feedback concept - The Operational Amplifier (OA) - Basic circuits with OA - The Instrumentation Amplifier
Digital Electronics I	<ul style="list-style-type: none"> - Numbering Systems - Boolean Algebra - Combinatorial logic functions. Analysis, synthesis and reduction
Digital electronics II	<ul style="list-style-type: none"> - Flip-flops - Sequential logic circuits - Programmable Systems - Microprocessors - Memories
Electronic Sensors	<ul style="list-style-type: none"> - Sensors - Types of sensors as function of the measuring magnitude - Some sensors of special interest in industry applications - Electrical model of some common sensors - Study of some examples of coupling sensors and CAD system
Analog - Digital Converters	<ul style="list-style-type: none"> - The Analog and Digital Signals. - The Analog to Digital Converter (ADC) - Sampling, quantification and digitization - More important ADC characteristics: number of bits, sampling speed, conversion range and cost
Industrial Communications	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction to Industrial Communications - Industrial data buses.
Power Electronics	<ul style="list-style-type: none"> - Circuits for Power Conversion - Rectifiers - Lineal and Switched Power Sources

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	25	0	25
Problem solving	8	0	8
Previous studies	0	49	49
Autonomous problem solving	0	46	46
Laboratory practical	18	0	18
Objective questions exam	1	0	1
Essay questions exam	3	0	3

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

Methodologies

	Description
Lecturing	These sessions will be held in the rooms and dates fixed by the direction of the school. They will consist in an oral explanation by the professor of the most important parts of the course, all related with the materials that the student had to work previously. This is intended to favor the active participation of the students, that will have occasion to rise doubts and questions during the sessions. Active participation is desired during all the sessions.

Problem solving	During these sessions, in the classroom, interleaved with the lectures, the professor will proceed to solve examples and/or exercises that properly illustrate the problems to solve. As long as the number of participants in the classroom allows, active participation will be promoted.
Previous studies	<p>Previous preparation of the theoretical sessions: Prior to the start of the theoretical sessions, the students will have available a series of materials that have to prepare, as the sessions will rely on them.</p> <p>Previous preparation of the laboratory sessions: It is mandatory that the students make all the assigned previous tasks prior to access the laboratory. These task are intended to greatly improve the laboratory knowledge acquisition. The achieved report will be taken into account when the laboratory session is to be evaluated.</p>
Autonomous problem solving	Self study and review of the theoretical sessions for knowledge consolidation: The student must study, in a systematic time schedule, after each lecture session, in order to dissipate any doubts. Any doubts or unsolved questions will have to be expose to the professor as soon as possible in order to enhance the feedback of the learning process.
Laboratory practical	<p>Laboratory sessions will be held in the time schedule established by the school's head teacher. Students will work in groups of two students each. The sessions will be supervised by a professor, who will control the assistance and will also evaluate the harnessing of it. During the laboratory sessionthe students will make activities of the following kinds:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assembling electronics circuits - Use of electronic instrumentation - Measure of physical variables on circuits - Do calculations related to the circuit and/or the measurements - Collect data and represent it (diagrams, charts, tables) <p>At the end of each laboratory session each group will deliver the corresponding score sheets.</p>

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	Tutoring Sessions: During the established schedule of each professor, students will be able to speak freely about course issues with the professor. Also the will receive orientation and academic support, if needed. Email: The students also will be able to request orientation and support by means of email to the professors of the course. This way of attention is advisable for indications and short doubts of punctual type.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competeness				
Laboratory practical	<p>Assessment of the laboratory sessions:</p> <p>The laboratory sessions will be evaluated in a continuous way, on each session. The applied criteria are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A minimum attendance of 80% - Punctuality - Previous task preparation of the sessions - Make the most of the session <p>The practical sessions will be held in groups of two students. The documents of the practices will be available prior to the sessions. The students will fill report, that will be delivered when the session ends. This report serves to justify both the attendance and how they have done the work asked for.</p>	20	CE11	CT9	CT10	CT17	
Objective questions exam	These partial tests evaluate part of the theoretical content of the subject. They will consist of individual objective tests related to a set of topics of the subject.	80	CG3	CE11	CT2	CT9	CT10
Essay questions exam	It will consist of an objective individual test where the entire content of the subject will be evaluated. It will be held at the end of the semester at the times established by the center's management.	80	CG3	CE11	CT2	CT9	CT10

Other comments on the Evaluation

EVALUATION AND GRADING OF THE SUBJECT

The evaluation of the subject is continuousand consists of the following elements:

Self assessment :

Associated with each topic there are several self-assessment questionnaires. There are short questionnaires after each section or pill into which each topic is divided, and a larger and more comprehensive questionnaire at the end of each topic. These self-assessment questionnaires have no influence on the grade. The purpose of these questionnaires is to help students assess their level of knowledge about each of the topics. The answers of these questionnaires by the students provide valuable information to the teaching staff about those aspects of the subject in which the students find greater difficulties.

Laboratory sessions:

The evaluation of the laboratory sessions accounts for 20% of the course grade. The laboratory sessions are evaluated one by one, obtaining a grade for each session. The evaluation criteria are: attendance, punctuality, prior preparation and performance. The laboratory session grade (NP) will be obtained by averaging the grades of all the sessions, with the following requisites:

- A minimum attendance of 80% must be recorded, otherwise the laboratory grade will be zero.
- A minimum of 3.3 points in the grade of theory must be reached (NT), otherwise the laboratory grade will be zero.

Theory:

The evaluation of the theory part (NT) accounts for 80% of the course grade. For its evaluation, the subject will be divided into two parts (P1 and P2), each covering approximately 50% of the contents of the subject and three evaluation sessions will be held, distribute as follows:

First session: It will take place approximately in the middle of the semester. This session will exclusively evaluate P1.

Second session: It will be held on the date and time established by the center for the final exam in May. In this session each student will be able to take advantage of one of the following options:

- Incomplete option: Only examined from P2. The resulting grade will be $NT = P1 + P2$
- Complete option: The student renounces the grade of P1 obtained in the first session and takes a complete exam (EC) of the entire theory. The grade will be $NT = EC$.

Third session: It will be done on the date and time established by the center for the final exam in July. In this session, the students will take a complete exam (EC). The grade will be $NT = EC$.

The final grade (NA) will be calculated as follows: $NA = 0.2x (NL) + 0.8x (NT)$

Other considerations

For the present academic year, the laboratory qualifications of the two previous years will be kept and considered valid.

Those students to whom the management of the center grants the waiver of continuous evaluation will be evaluated, on the same day and time of the final exam established by the center (second and / or third session). The evaluation will consist of two tests: An exam in full modality (EC) with a weight of 80% on the final grade. A specific laboratory test, weighing 20% on the final grade. In principle, this specific test will be carried out after the written test in the electronic laboratories of the corresponding center's site.

In the extraordinary call End of Degree students will take a theory exam that will have a weight of 80% on the final grade. The remaining 20% will be obtained from the qualification of a specific laboratory test.

To pass the course, in any of the previous cases, it is necessary to achieve a final grade equal or higher than 5 points.

Recommendations:

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

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

The students must meet the deadlines for all the activities.

All the achieved results must be justified, in any of the exams or activities. None of the achieved results will be taken for

good if no explanation is given about the method used to find them. The selected method for solving a problem is considered when grading the solution.

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

Exams lacking some of the sheets will not be graded.

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

Competencies Acquisition and Its Influence on Assessments

In this subject all the different activities are designed to assess the students in the competencies, and the acquisition of the competencies defines the final mark. Here follows a description of how the competencies and activities are related. 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.

The acquisition of this competency is provided by the contents of the topics of the subject. All activities of self-assessment, the laboratory sessions and the different test are elaborated to evaluate the knowledge of the technical subjects.

CE11 Knowledge of the fundamentals of electronics.

This competency is warrant to be acquired along all the lectures, the laboratory sessions, the self-assessment activities and the tests.

CT2 Problems resolution.

The students will exercise this competency by means of the following activities: self-assessment activities, bulletin of problems and previous theoretical solution of experiments to be made at the laboratory. This competency is also acquired along all the test (for each block and the individual one), as they mainly are composed by problems to be solved.

CT9 Apply Knowledge

This competency is mainly acquired during the laboratory sessions, where the theoretical knowledge from problems, designs and simulations should match the assembly of circuits and real measures. Laboratory sessions are evaluated one by one, scoring an average of marks, if there is a minimum number of attended sessions with a minimum score.

CT10 Self learning and work

The self learning process is fundamental to achieve the score to approve the subject. In order to motivate students in the task of acquiring the theoretical knowledge, self-assessment test (on line), lectures based on the remote learning platform (fatic) and bulletins of problems have been created. The self-assessment test also provide feedback to the professors about the main difficulties found by students. On the laboratory sessions, the previous preparation is an explicit method of evaluation. In order to made this preparation, each of the laboratory sessions has its specific documentation and tutorials.

CT17 Working as a team

The students exercise this competency at the laboratory sessions, by making teams of two people. Cooperation in most of the sessions is needed to perform the assembly of circuits, make the measurements and take notes. The professor in charge of the laboratory session verifies the previous work and how each session is going along, watching that both members cooperate to achieve the best possible result. Scores for students can be different if the professor detects that one of the team member is not cooperating.

Sources of information

Basic Bibliography

Malvino, Albert; Bates, David J., **Principios de Electrónica**, 7ª,

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **ELECTRÓNICA: TEORÍA DE CIRCUITOS Y DISPOSITIVOS ELECTRONICOS**, 10ª,

Rashid, M.H., **CIRCUITOS MICROELECTRONICOS: ANALISIS Y DISEÑO**, 2ª,

TOCCI, RONALD J., NEAL S. WIDMER, GREGORY L. MOSS, **Sistemas digitales. Principios y aplicaciones**, 10ª,

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

Complementary Bibliography

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

Wait, J.; Huelsman, L.; Korn, G., **INTRODUCCION AL AMPLIFICADOR OPERACIONAL**, 4ª,

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

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Fundamentals of automation/V12G380V01403

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/V12G380V01102

Physics: Physics II/V12G380V01202
Mathematics: Algebra and statistics/V12G380V01103
Mathematics: Calculus I/V12G380V01104
Mathematics: Calculus II and differential equations/V12G380V01204
Fundamentals of electrical engineering/V12G380V01303

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

An attempt will be made to ensure that the degree of attendance in teaching activities is the maximum that guarantees the safety and health of all parties involved. In any case, the guidelines will be followed in instructions indicated by the management of the center.

In the event that there is a situation in which the teaching activities cannot be attended, neither the content nor the learning results contemplated in the subject will be affected. To this end, the following adaptations will be made.

Theory sessions:

In the event that they cannot be attended, remote classrooms or any other means enabled by the university will be used for their delivery. The contents taught will be the same.

Laboratory sessions:

In the event that they cannot be attended, remote classrooms or any other means enabled by the university will be used for their delivery. In those situations where the sessions are not face-to-face, simulation tools will be preferably used.

Tutorials:

For the situation of non-attendance, email and, if necessary, telephone or videoconference will be used preferably.

Evaluation:

In the event that the tests cannot be carried out in person, they will be carried out by telematic means. The number of assessment tests will not change, nor will the relative weight of each one of them in the grade of the course.

IDENTIFYING DATA**Automation and control fundamentals**

Subject	Automation and control fundamentals			
Code	V12G350V01403			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Manzanedo García, Antonio			
Lecturers	Manzanedo García, Antonio Rajoy González, José Antonio			
E-mail	amanza@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	In this matter present the basic concepts of the systems of industrial automation and of the methods of control, considering like central elements of the same the programmable logic controller and the industrial controller, respectively.			

Competencies

Code			
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.		
CE12	CE12 Know the fundamentals of automation and control methods.		
CT2	CT2 Problems resolution.		
CT3	CT3 Oral and written proficiency.		
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.		
CT9	CT9 Apply knowledge.		
CT16	CT16 Critical thinking.		
CT17	CT17 Working as a team.		
CT20	CT20 Ability to communicate with people not expert in the field.		

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Purchase a global and realistic vision of the current scope of industrial automation systems.	CG3	CE12	CT17 CT20
Know which are the constitutive elements of an industrial automation system, its sizing and as they work.	CG3	CE12	CT2 CT6 CT20
Knowledge applied on the programmable logic controllers, its programming and its application to industrial automation systems.	CG3	CE12	CT2 CT6 CT9 CT16 CT17
General knowledge on the continuous control of dynamic systems, of the main tools of simulation of continuous systems and of the main devices of process control with greater interest to industrial level.	CG3	CE12	CT3 CT6 CT17 CT20
General concepts of the technicians of industrial controllers tuning.	CG3	CE12	CT2 CT9 CT16

Contents

Topic		
1. Introducción to industrial automation and elements of automation.	1.1	Introducción to automation of tasks.
	1.2	Types of control.
	1.3	The programmable logic controller.
	1.4	Diagrama of blocks. Elements of the PLC.
	1.5	Cycle of operation of the PLC. Time of cycle.
	1.6	Ways of operation.

2. Languages and programming technics of programmable logic controllers.	<p>2.1 Binary, octal, hexadecimal, BCD systems. Real numbers.</p> <p>2.2 Access and addressing to periphery.</p> <p>2.3 Instructions, variables and operating.</p> <p>2.4 Forms of representation of a program.</p> <p>2.5 Types of modules of program.</p> <p>2.6 linear Programming and estructurada.</p> <p>2.7 Variables binarias. Entrances, exits and memory.</p> <p>2.8 Binary combinations.</p> <p>2.9 Operations of allocation.</p> <p>2.10 Timers and counters.</p> <p>2.11 Operations aritméticas.</p>
3. Tools for sequential systems modelling.	<p>3.1 Basic principles. Modelling technics.</p> <p>3.2 Modelling by means of Petri Networks.</p> <p>3.2.1 Definition of stages and transitions. Rules of evolution.</p> <p>3.2.2 Conditional election between several alternatives.</p> <p>3.2.3 Simultaneous sequences. Concurrence. Resource shared.</p> <p>3.3 Implementation of Petri Networks.</p> <p>3.3.1 Direct implementation.</p> <p>3.3.2 Normalised implementation (Grafcet).</p> <p>3.4 Examples.</p>
4. Control systems introduction.	<p>4.1 Systems of regulation in open loop and closed loop.</p> <p>4.2 Control typical loop. Nomenclature and definitions.</p>
5. Representation, modelling and simulation of continuous dynamic systems.	<p>5.1 Physical systems and mathematical models.</p> <p>5.2.1 Mechanical systems.</p> <p>5.2.2 Electrical systems.</p> <p>5.2.3 Others.</p> <p>5.3 Modelling in state space.</p> <p>5.4 Modelling in transfer function. Laplace transform. Properties. Examples.</p> <p>5.5 Blocks diagrams.</p>
6. Analysis of continous dynamical systems.	<p>6.1 Stability.</p> <p>6.2 Transient response.</p> <p>6.2.1 First order systems. Differential equation and transfer function. Examples.</p> <p>6.2.2 Second order systems. Differential equation and transfer function. Examples.</p> <p>6.2.3 Effect of the addition of poles and zeros.</p> <p>6.3 Systems reduction.</p> <p>6.4 Steady-state response.</p> <p>6.4.1 Steady-state errors.</p> <p>6.4.2 Input signals and system type.</p> <p>6.4.3 Error constants.</p>
7. PID controller. Parameters tuning of industrial controllers.	<p>7.1 Basic control actions. Proportional effects, integral and derivative.</p> <p>7.2 PID controller.</p> <p>7.3 Empirical methods of tuning of industrial controllers.</p> <p>7.3.1 Open loop tuning: Ziegler-Nichols and others.</p> <p>7.3.2 Closed loop tuning: Ziegler-Nichols and others.</p> <p>7.4 Controllers design state space. Pole assigment.</p>
P1. Introduction to STEP7.	Introduction to the program STEP7, that allows to create and modify programs for the Siemens PLC S7-300 and S7-400.
P2. Programming in STEP7.	Modelling of simple automation system and implementation in STEP7 using binary operations.
P3. Implementation of PN in STEP7.	Petri Networks modelling of simple automation system and introduction to the implementation of the same in STEP7.
P4. PN Modelling and implementation in STEP7.	Petri Networks modelling of complex automation system and implementation of the same in STEP7.
P5. GRAFCET modelling and implementation with S7-Graph.	Petri Networks normalised modelling and implementation with S7-Graph.
P6. Control systems analysis with MATLAB.	Introduction to the control systems instructions of the program MATLAB.
P7. Introduction to SIMULINK.	Introduction to SIMULINK program, an extension of MATLAB for dynamic systems simulation.
P8. Modelling and transient response in SIMULINK.	Modelling and simulation of control systems with SIMULINK.
P9. Empirical tuning of an industrial controller.	Parameters tuning of a PID controller by the methods studied and implementation of the control calculated in an industrial controller.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	18	30	48
Problem solving	0	15	15
Lecturing	32.5	32.5	65
Essay questions exam	3	19	22

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

Methodologies

	Description
Laboratory practical	Different activities aimed to apply the concepts learned during the lectures.
Problem solving	The professor is going to solve in class some problems and exercises. The students need to solve similar exercises on their own to obtain the capabilities needed.
Lecturing	Include the professor lectures about the contents of the subject.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	For a effective use of the dedication of the student body, the faculty will attend personally the doubts and queries of the same. Said attention will take place so much in the classes of theory, problems and laboratory as in the tutorials (in a schedule prefixed). For all teaching modalities, the tutoring sessions may be carried out by telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.
Laboratory practical	For a effective use of the dedication of the student body, the faculty will attend personally the doubts and queries of the same. Said attention will take place so much in the classes of theory, problems and laboratory as in the tutorials (in a schedule prefixed). For all teaching modalities, the tutoring sessions may be carried out by telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.
Problem solving	For a effective use of the dedication of the student body, the faculty will attend personally the doubts and queries of the same. Said attention will take place so much in the classes of theory, problems and laboratory as in the tutorials (in a schedule prefixed). For all teaching modalities, the tutoring sessions may be carried out by telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.

Tests	Description
Essay questions exam	For a effective use of the dedication of the student body, the faculty will attend personally the doubts and queries of the same. Said attention will take place so much in the classes of theory, problems and laboratory as in the tutorials (in a schedule prefixed). For all teaching modalities, the tutoring sessions may be carried out by telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) under the modality of prior agreement.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Laboratory practical	It will evaluate each practice of laboratory between 0 and 10 points, in function of the fulfillment of the aims fixed in the billed of the same and of the previous preparation and the attitude of the students. Each practical will be able to have distinct weight in the total note.	20	CG3	CE12	CT3 CT6 CT9 CT16 CT17 CT20
Essay questions exam	Final examination of the contents of the matter, that will be able to include problems and exercises, with a punctuation between 0 and 10 points.	80	CG3	CE12	CT2 CT3 CT16

Other comments on the Evaluation

- Continuous Assessment of student work practices along established laboratory sessions will be held in the semester, with the assistance to them mandatory. In the case of not overcome, a review of practices, conditioned to having passed the script test, will take place in the second call, on a date after the script test, in one or more sessions and including the contents not passed in ordinary practice sessions.
- The assessment of the practices for students who officially renounces Continuous Assessment will be carried out in a review of practices, conditioned to having passed the script test, in the two calls, on a date after the script test, in one or more sessions and including the same contents of the ordinary practice sessions..
- It may demand previous requirements to the realisation of each practice in the laboratory, so that they limit the maximum qualification to obtain.
- It must pass both tests (script and practices) to pass the matter, give the total score at the rate indicated above. In case of

- no longer than two or one test, scaling may be applied to partial notes that the total does not exceed 4.5.
- In the final exam may establish a minimum score on a set of issues to overcome.
 - In the second call of the the same course, students should examine the tests (script and/or practices) not passed in the first one, with the same criteria of that.
 - According to the Rule of Continuous Assessment, the subject students to Continuous Assessment that present to some activity evaluable collected in the Teaching Guide of the matter, will be considered like "presented".
 - Ethical commitment: student is expected to present an adequate ethical behavior. If you detect unethical behavior (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, and another ones), it follows that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case the global qualification in the present academic course will be of suspense (0.0).
-

Sources of information

Basic Bibliography

E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 1ª, Marcombo, 2009

MANUEL SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**, 1ª, AC, 1985

R. C. DORF, R. H. BISHOP, **Sistemas de Control Moderno**, 10ª, Prentice Hall, 2005

Complementary Bibliography

PORRAS A., MONTANERO A., **Autómatas programables : fundamento, manejo, instalación y prácticas**, McGraw-Hill, 2003

ROMERA J.P., LORITE J.A., MONTORO S., **Automatización : problemas resueltos con autómatas programables**, 4ª, Paraninfo, 2002

BARRIENTOS, ANTONIO, **Control de sistemas continuos: Problemas resueltos**, 1ª, McGraw-Hill, 1997

OGATA, KATSUIKO, **Ingeniería de Control Moderna**, 5ª, Pearson, 2010

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

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

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Electronic technology/V12G380V01404

Subjects that it is recommended to have taken before

Computer science: Computing for engineering/V12G380V01203

Mathematics: Calculus II and differential equations/V12G380V01204

Fundamentals of electrical engineering/V12G380V01303

Other comments

- Requirements: To enrol in this subject is necessary to had surpassed or well be enrolled of all the subjects of the inferior courses to the course in the that is summoned this subject.

Contingency plan

Description

Considering the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution determine it. It is based on safety, health and responsibility, and it guarantees teaching in an online or semi-presential modalities. These already planned measures will guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, because they will be known in advance by students and teachers through the standardized tool for teaching guides DOCNET

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching Methodologies that keep

- Lecturing.
- Problem solving.
- Laboratory practices without use of instrumentation.

* Teaching methodologies that modify

- Laboratory practices with use of instrumentation: will be replaced by activities in virtualized environments.

* Adaptation of tutorial sessions and personalized attention

The tutorial sessions may be carried out by telematic means (email, videoconference, FAITIC forums, ...) with prior agreement.

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

Keep the type of proofs and his weighting in the final qualification, adapting his realization to the circumstances.

IDENTIFYING DATA**Resistencia de materiais**

Subject	Resistencia de materiais			
Code	V12G350V01404			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Cabaleiro Núñez, Manuel Riveiro Rodríguez, Belén			
Lecturers	Cabaleiro Núñez, Manuel Pereira Conde, Manuel Riveiro Rodríguez, Belén			
E-mail	mcabaleiro@uvigo.es belenriveiro@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Nesta materia estúdase o comportamento dos sólidos deformables, analizando as relacións entre solicitacións, tensións e deformacións. Estúdanse os principios básicos da Resistencia de Materiais, especialmente en elementos tipo barra.			

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Topic	
1. Reforzamento de conceptos de estática necesarios para o estudo da Resistencia de materiais	1.1. Vector. Produto escalar e produto vectorial 1.2. Tipos de ligaduras. 1.3. Momento dunha forza 1.4. Equilibrio estático. Ecuacións. 1.5. Elementos sometidos a 2 ou 3 forzas 1.6. Forzas distribuídas e centroides 1.7. Redución dun sistema de forzas a un sistema forza-par 1.8. Entramados e máquinas. Celosías. 1.9. Momentos e produtos de inercia 1.10. Cables

2. Conceptos básicos da elasticidade e de resistencia de materiais	2.1 Tensións e deformacións. Sólido elástico 2.2 Relacións entre tensións e deformacións unitarias. 2.3 Principios de rixidez relativa e superposición. 2.4 Equilibrio elástico. 2.5 Solicitacións. Diagramas de esforzos
3. Tracción-compresión	3.1. Esfuerzo normal nun prisma mecánico. 3.2. Deformacións por tracción. 3.3. Problemas estáticamente determinados. 3.4. Problemas hiperestáticos. 3.5. Tracción ou compresión uniaxial producida por variacións térmicas ou defectos de montaxe
4. Flexión e cortante	3.1. Vigas: definición e clases. Forzas aplicadas a vigas. 3.2. Esfuerzo cortante e momento flector. 3.3. Relacións entre esfuerzo cortante, momento flector e carga. 3.4. Diagramas de esforzos cortantes e momentos flectores. 3.5. Tipos de flexión. Hipótesis e limitacións. 3.6. Tensións normais. Ley de Navier. 3.7. Tensións en flexión desviada. 3.8. Concepto de módulo resistente. Seccións óptimas. 3.9. Análise de deformacións: xiros e frechas. Relación momento-curvatura. Ecuación da elástica. Teoremas para o calculo de deformacions 4.10 Flexión hiperestática 4.11 Fórmula de Zuravski
5. Fundamentos de pandeo	4.1. Definición 4.2. Carga crítica. Formulación de Euler 4.3. Límites de aplicación da formulación de Euler. 4.4. Aplicacións prácticas
6. Introducción á torsión	6.1. Definición. 6.2. Intorducción á teoría de torsión en prismas de sección circular. 6.3. Diagramas de momentos torsores. 6.4. Análisis tensional e de deformacións.

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Os alumnos acudirán aos profesores para aclarar os conceptos necesarios para levar a cabo os problemas e / ou exercicios realizados na aula, así como para aclarar / debater calquera dúbida que poida aparecer despois do final das sesións presenciais. As sesións de titoría poderanse realizar por medios telemáticos (Campus Remoto, Fatic, etc.) baixo a modalidade de acordo previo.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

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

Other comments on the Evaluation

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

Avaliación *contínua composta polos apartados A e *C. A nota de avaliación continua (*NEC) sobre 10 puntos, obterase coa expresión seguinte: $*NEC = (0'25 \cdot A) + 1'25 (*C) \cdot A$; onde A e C: 0-1

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,

Complementary Bibliography

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

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

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

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

Recomendacións

Other comments

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen

atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Todas as metodoloxías docentes se manteñen xa que poderán desenvolverse mediante o emprego da plataforma de teledocencia Campus Remoto, complementado pola plataforma faitic:

- Lección maxistral
- Aprendizaxe baseado en proxectos
- Prácticas de laboratorio (somentes en caso de docencia en modalidade mixta)

* Metodoloxías docentes que se modifican

- "Prácticas de laboratorio" serán substituídas por "Observación sistemática" que se medirán mediante a realización de experimentos ou informes que os alumnos poidan realizar dende os seus domicilios. A periodicidade sería semanal y de dedicación temporal equivalente ás prácticas de laboratorio.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías realizaranse mediante correo electrónico ao profesor da materia, quen poderá resolver as dúbidas mediante email, ou invitar ao alumno a participar nunha titoría a través das ferramentas de teledocencia Campus Remoto, Teams, etc.).

* Modificacións (se proceden) dos contidos a impartir

Non se contemplan modificacións nos contidos da materia

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Facilitaranse apuntes detallados que completen o material de apoio presentado nas clases impartidas mediante o Campus Remoto.

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Probas que se modifican

[Prácticas de laboratorio] => [Observación sistemática] [5%]

(este apartado correspóndese coa nota "A", no cálculo da nota de avaliación continua)

[Aprendizaje basado en proxectos]=> [Resolución de probas ou exercicios] [10%]

(este apartado correspóndese coa nota "C", no cálculo da nota de avaliación continua)

A nota de Avaliación Continua (NAC), obterase coa seguinte expresión: $NAC = (0'5 \cdot A) + 1,0 (C) \cdot A$; donde A y C: 0-1.

[Exame de preguntas de desenvolvemento] => [Exame de preguntas de desenvolvemento] [50%]

* Novas probas

[Exame de preguntas obxectivo][35%]

Ao longo do curso realizaranse cuestionarios para os temas previamente impartidos, de modo que permitan facer un seguimento da materia mediante medios telemáticos.

* Información adicional

IDENTIFYING DATA**Enxeñaría química I**

Subject	Enxeñaría química I			
Code	V12G350V01405			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Álvarez da Costa, Estrella			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella			
E-mail	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Trátase da primeira materia de "Tecnoloxía Específica" que cursará o alumno, polo que esta materia representa a primeira toma de contacto do alumnado coa Enxeñaría Química.			

Nela introducíranse os conceptos e metodoloxías propias da Enxeñaría Química, as cales lle serán de utilidade ó alumno de cara a súa posterior formación académica e no desenvolvemento da súa profesión.

Preténdese que, o final da mesma, o alumnado coñeza en profundidade as operacións separación e sexa capaz de plantexar e resolver balances de materia e/ou enerxía, en situacións de natureza e complexidade moi diversa.

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valorización e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Saber aplica-los balances de materia e enerxía a sistemas con e sen reacción química	CG3	CE19	CT2 CT6 CT9 CT10 CT17
Coñece-los principios da transferencia de materia	CG3	CE19	CT10
Comprende-los principios das operacións de separación controladas pola transferencia de materia e aplica-los a casos reais	CG3 CG4	CE19	CT2 CT9 CT17

Contidos

Topic	
Tema 1. Introducción á Enxeñaría Química	1. Concepto e evolución da Enxeñaría Química. 2. Concepto de Operación Unitaria e clasificación das mesmas. 3. Conceptos básicos: Unidade de operación, rexímenes de operación, tipos de contacto, etc.

Tema 2. Balances de materia e enerxía	<ol style="list-style-type: none"> 1. Balances macroscópicos de materia en sistemas sen reacción química, en estado estacionario e non estacionario. 2. Balances macroscópicos de materia en sistemas con reacción química, en estado estacionario e non estacionario. 3. Balances macroscópicos de enerxía en sistemas con reacción química
Tema 3. Introducción á transferencia de materia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principios básicos da transferencia de materia. 2. Coeficientes individuais e globais de transferencia de materia. 3. Fundamentos do equilibrio entre fases.
Tema 4. Operacións de separación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Absorción e Adsorción 2. Destilación/Rectificación 3. Extracción Líquido-Líquido 4. Extracción Sólido-Líquido 5. Intercambio iónico
Prácticas de laboratorio	<ol style="list-style-type: none"> 1. Determinación da porosidade dun recheo. 2. Obtención de curvas de calibrado e manexo de equipos de medida. 3. Balance de materia sen reacción química e en estado non estacionario, nun tanque axitado continuo. 4. Balance de materia con reacción química e en estado non estacionario: Efecto da temperatura 5. Destilación diferencial dunha mestura binaria. 6. Extracción Sólido-Líquido en varias etapas: Efecto do disolvente e/ou do número de etapas sobre o rendemento do proceso. 7. Extracción Líquido-Líquido nunha etapa: Efecto do disolvente. 8. Intercambio iónico empleando resinas aniónicas y/o catiónicas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	16	32	48
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Resolución de problemas	16	24	40
Resolución de problemas de forma autónoma	0	15	15
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8	8

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición no aula dos conceptos e procedementos chave para a aprendizaxe dos contidos do temario.
Prácticas de laboratorio	Aplicación dos coñecementos adquiridos á resolución de problemas de enxeñaría química, empregando os equipos e medios dispoñibles no laboratorio.
Resolución de problemas	Resolución, no aula e coa axuda do profesor, de exercicios prácticos relacionados co temario da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución, de forma autónoma, de exercicios prácticos relacionados co temario da materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Durante as horas de titoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida no desenvolvemento das clases e relacionada cos contidos vistos nas mesmas. O horario de titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.
Resolución de problemas	Durante as horas de titoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida surxida na resolución dos problemas plantexados no Aula. O horario de titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado
Prácticas de laboratorio	Durante as horas de titoría o alumnado pode consultar co/coa seu/sua profesor/a calquera dúbida sobre as prácticas feitas ou sobre o informe de prácticas a realizar ó remate de cada unha delas. O horario de titorías do profesorado será público e accesible ó alumnado.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competencess

Resolución de problemas de forma autónoma	Exercicios e/ou "Probas parciais" que se fagan e entreguen ó profesor ó longo do curso, relacionados cos conceptos e contidos da materia. Ó longo do cuadrimestre farase, polo menos, unha proba e cada alumno/a deberá entregar varios exercicios, resoltos de xeito autónomo. As competencias CG3 e CE19 avalíanse en función das respostas do alumno ás cuestións de teoría e da resolución dos problemas plantexados. En ámbolos dous casos, o alumno, deberá aplicar coñecementos específicos desta materia xunto con coñecementos de materias básicas cursadas con anterioridade. As competencias CT2, CT9 e CT10 avalíanse na resolución, por parte do alumno, de problemas relacionados co temario. Neste caso, ademais de saber aplicar coñecementos, tamén deberá demostrar a súa capacidade para resolver problemas de xeito autónomo.	25	CG3 CE19	CT2 CT9 CT10
Exame de preguntas obxectivas	"Exame final" formado por cuestións teóricas relacionadas co temario da materia. As competencias CG3, CG4 e CE19 avalíanse en función das respostas do alumno ás cuestións plantexadas. Tamén se avalía a competencia CT10 pois o resultado acadado neste exame é unha medida do traballo feito polo alumno de xeito autónomo.	24	CG3 CG4	CE19 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	"Exame final" formado por problemas relacionados co temario da materia. As competencias CE19, CT2 e CT9 avalíanse en base á resolución por parte do alumno de varios problemas de Enxeñería Química, para o cal terá que aplica-los coñecementos adquiridos no Aula. Tamén se avalía a competencia CT10 pois o resultado acadado neste exame é unha medida do traballo feito polo alumno de xeito autónomo.	36		CE19 CT2 CT9 CT10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe detallado sobre cada unha das prácticas feitas no laboratorio, no que se recollerán o procedemento seguido na execución da práctica, os resultados experimentais acadados e a análise dos mesmos. As competencias CG3, CG4, CT6 e CT9 avalíanse en base á calidade do informe feito polo alumno ó rematar cada una das prácticas, valorándose a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e o tratamento de resultados feito, así como as conclusións acadadas. A competencia CT17 aválase en base ó traballo feito no laboratorio, onde as prácticas fanse en grupos de 2 alumnos. Ademais, o informe de prácticas débese elaborar e presentar en grupo.	15	CG3 CG4	CT6 CT9 CT17

Other comments on the Evaluation

Avaliación:

Un/unha alumno/a que "*non renuncie oficialmente á avaliación continua*", estará suspenso/a se non acadada unha **NOTA MÍNIMA de 4,0 ptos** (sobre 10) **en cada unha das partes do "exame final"**, é dicir, tanto en teoría (Exame de preguntas obxectivas) como en problemas (Resolución de problemas e/ou exercicios). De supera-la nota mínima en ámbalas dúas partes do "exame final", dito/a alumno/a aprobará a materia se a súa **calificación final** é $\geq 5,0$, é dicir, se a suma das calificacións obtidas nos "Informe de prácticas", na "Resolución de problemas de forma autónoma" e no "exame final" (Exame de preguntas obxectivas + Resolución de problemas e/ou exercicios) é $\geq 5,0$.

Un/unha alumno/a que "*renuncie oficialmente á Avaliación Continua*", fará un "exame final" de teoría e problemas (Exame de preguntas obxectivas + Resolución de problemas e/ou exercicios) que valerá o 85% da nota final, e un exame de prácticas que valerá o 15% da nota final. En calquera caso, para aproba-la materia, o alumno debe acadar o 50% da nota máxima en cada unha das partes que constitúen a materia, é dicir, teoría, problemas e prácticas.

Na **segunda convocatoria** aplicaranse os mesmos criterios.

En relación co exame de Xullo, manterase a cualificación dos "informes de prácticas" e da "Resolución de problemas de

forma autónoma", polo que os alumnos so deberán face-lo "exame final".

No caso en que, na 1ª convocatoria, un alumno suspendese unha das partes do "exame final" (teoría ou problemas) e apróbase a outra parte cunha nota ≥ 5 , no exame de Xullo soamente terá que repeti-la parte suspensa.

Compromiso ético:

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

Non se permitirá o emprego de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, agás autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado no aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico, e a cualificación global será de SUSPENSO (0,0 ptos).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Calleja Pardo, G., **Introducción a la Ingeniería Química**, Ed. Síntesis,

Izquierdo, J.F. et al., **Introducción a la Ingeniería Química : problemas resueltos de balances de materia y energía**, Ed. Reverté,

Himmelblau, D.M., **Principios y Cálculos Básicos de la Ingeniería Química**, Ed. Prentice-Hall,

Complementary Bibliography

Wankat, P.C., **Ingeniería de Procesos de Separación**, Ed. Pearson Education,

Felder, R.M. y Rousseau, R.W., **Elementary Principles of Chemical Processes**, Ed. John Wiley & Sons,

McCabe, Smith, Harriott, **Operaciones Unitarias en Ingeniería Química**, Ed. McGraw Hill,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mecánica de fluídos/V12G350V01401

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G350V01102

Física: Física II/V12G350V01202

Química: Química/V12G350V01205

Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301

Other comments

Recomendacións:

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Manteríanse tódalas metodoloxías docentes planificadas, se ben adaptaríanse a un escenario "non presencial".

As "sesiones maxistras" impartiríanse telemáticamente, a través do campus remoto, faitic ou outra plataforma que a Universidade de Vigo puxese a disposición do profesorado.

As "prácticas de laboratorio" inicialmente planificadas, e sempre que as circunstancias impidan a súa realización de xeito presencial, cambiaríanse por prácticas que se poidesen facer de xeito virtual ou ben por seminarios de problemas relacionados coa temática das prácticas.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

De non ser presencial, a atención ao alumnado sería telemática, no "despacho virtual" da profesora ou ben por correo electrónico. En calquera dos casos, o alumnado deberá convir previamente coa profesora (mediante e-mail) a data e hora da titoría.

* Modificacións (se proceden) dos contidos a impartir

Nun escenario totalmente virtual, e sempre que as circunstancias o esixa, as prácticas experimentais cambiaríanse por outras que o alumno puidese facer de xeito virtual, ou ben por seminarios de problemas relacionados coa temática das prácticas.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das pruebas, no caso de ser necesario e por indicación en Resolución Rectoral, aos medios telemáticos postos a disposición do profesorado.

IDENTIFYING DATA**Fundamentos de organización de empresas**

Subject	Fundamentos de organización de empresas			
Code	V12G350V01501			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Doiro Sancho, Manuel			
Lecturers	Doiro Sancho, Manuel			
E-mail	mdoiro@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	
CG8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
CG9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
CE15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
CE17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT11	CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
CT18	CT18 Traballo nun contexto internacional.

Resultados de aprendizaxe

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

Contidos

Topic	
PARTE I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1.CONTORNA ACTUAL DE A EMPRESA.Os SISTEMAS PRODUTIVOS
PARTE II. PREVISIÓN DE A DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPOÑENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE A DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS
PARTE III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3.CONCEPTOS BÁSICOS DE Os INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4.XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS	5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (*MRP) 7.PLANIFICACIÓN DE CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS E REGRAS BÁSICAS
PARTE *V. INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO	8.INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE *VI. 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	Evaluated Competences		
Exame de preguntas obxectivas	2 Teórico-Prácticas: Probas de avaliación continua que se realizarán a o longo de o curso, en as clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran en o resto de as materias.	60	CG8 CG9	CE15 CE17	CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18
Práctica de laboratorio	1 Práctica de exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará en as clases de prácticas.	40	CG8 CG9	CE15 CE17	CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18

Other comments on the Evaluation

COMPROMISO ÉTICO Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En o caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global en o presente curso académico será de suspenso (0,0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado en o aula de exame será considerado motivo de non superación de a materia en o presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0) OUTROS COMENTARIOS En todos os casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar con o resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba cando o resto de as notas estean por encima de o valor mínimo (4). Aclaración A modo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuacións: 4, 4 e 7 compensaría as partes con a nota de 4 e superaría a materia. En o caso de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e tampouco compensa a proba con a nota de 4 (xa que o resto de as notas non cumpren a condición de o valor mínimo de 4 puntos). En este último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño con a proba reducida ou ampliada, segundo o caso. Sinalar que a a hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en

conta a ponderación de as mesmas. AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10) Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos: 1. É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas de a asignatura asistindo a as mesmas e entregando a resolución de os exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas a o longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución de as mesmas. O comportamento inadecuado en as clases se penalizará coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope de as 2 faltas non se poderá aprobar a materia por avaliación continua. 2. . Débense superar (e/ou compensar) todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos de as convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse en o caso de que queiran optar a maior nota. En o caso de superar a Avaliación Continua e presentarse a as convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas probas. CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10) Os alumnos que NON superen a avaliación continua e teñan soamente una de as tres probas pendente, poderán recuperar esta únicamente en a convocatoria de Xaneiro/Xuño. En o resto de os casos: a) Aqueles alumnos que desenvolvan con aproveitamento as prácticas (é dicir, que asistan e entregado as resolución de as mesmas), realizarán unha proba reducida con un parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota). b) Aqueles alumnos que non cumpran a condición de as prácticas, realizarán unha proba ampliada con unha parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota). Cualificación final. A nota final de o alumno calcularase a partir de as notas de as distintas probas tendo en conta a ponderación de estas (probas tipo test 60% e parte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria superar todas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha de as notas sexa inferior a o 4 (nota mínima para compensar). En os casos en os que a nota media sexa igual ou superior a o valor de o aprobado pero en algunha de as parte non se alcanzou o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso. A modo de exemplo, un alumno que obteña as seguintes cualificacións: 5, 9 e 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor ≥ 5 , a o ter unha de as partes por baixo de a nota de corte (4). En estes casos, a nota que se reflectirá en o acta será de suspenso (4).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Chase, 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.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo *COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen:

CLASES TEÓRICAS

Utilizaranse os arquivos en formato *pdf das transparencias da materia como documento base para o seguimento da materia. No caso de que algún contido sexa especialmente complicado de comprender ou que suscite numerosas preguntas por parte dos alumnos, incorporárase información adicional (a través dos foros de *Faitic ou mediante a incorporación de documentación complementaria). As clases impartiranse nos horarios habituais, pero a través do campus remoto ou algún outro medio equivalente.

* Metodoloxías docentes que se modifican

CLASES PRÁCTICAS

Proporase a realización dun conxunto de prácticas guiadas que serán enviadas a través de *email/*Faitic ao profesor encargado das prácticas. Para un desenvolvemento adecuado da actividade práctica e poder realizar correctamente os exercicios propostos, é necesario estudar os contidos teóricos correspondentes á temática da práctica. Ademais, para facilitar a realización das prácticas, para cada unha delas mostrarase un práctica tipo resolta, similar á proposta, pero con diferentes datos numéricos/parámetros. Tamén se programarán sesións para resolver dúbidas *online a través do campus remoto.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías)

Indicaranse franxas horarias para a súa impartición a través do campus remoto e/ou baixo demanda do alumnado previo envío de correo electrónico.

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non procede

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non procede

* Outras modificacións

Non procede

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

No caso de non poder realizarse as probas de maneira presencial, garántese a mesma estrutura da avaliación presencial (mesmas probas e mesmos pesos). Cando non poidan realizarse de maneira presencial, as probas realizaranse a través dos medios remotos dispoñibles na *UVigo (*Faitic, Campus Remoto,□) e estableceranse mecanismos de control adecuados para evitar comportamentos inadecuados que incumpran o código ético establecido pola Universidade de Vigo e a Escola de Enxeñaría Industrial. En calquera caso, garántese que o alumnado poderá superar a materia por avaliación continua sen necesidade de asistir ao exame final oficial recolleito na planificación da Escola.

IDENTIFYING DATA**Environmental technology**

Subject	Environmental technology			
Code	V12G350V01502			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Álvarez da Costa, Estrella			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella			
E-mail	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Subject that belongs to the Block of Common Subjects of the Industrial Technologies. It is part of the curricula of all Degrees of Industrial Engineering.			

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

Competencies

Code	
CG7	CG7 Ability to analyze and assess the social and environmental impact of the technical solutions.
CE16	CE16 Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability.
CT1	CT1 Analysis and synthesis.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT3	CT3 Oral and written proficiency.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT10	CT10 Self learning and work.
CT12	CT12 Research skills.
CT17	CT17 Working as a team.
CT19	CT19

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences	
Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability	CE16	CT2 CT3 CT10 CT19
Problem solving	CE16	CT2 CT3 CT10 CT19
Oral and writing communication	CE16	CT2 CT3 CT10
Knowledge application to practical and real cases	CE16	CT2 CT3 CT10 CT19
Analysis and synthesis	CE16	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17 CT19

Ability to analyze and determine the social and environmental impact of the technical solutions to environmental problems CG7

CT1
CT3
CT9
CT10
CT17
CT19

Contents

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

Planning

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

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

Methodologies

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

Personalized assistance

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

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Objective questions exam	<p>"FINAL EXAM" consisting of theoretical questions related to the syllabus of the subject.</p> <p>CG7, CE16 and CT19 competences will be assessed in this exam, based on student responses to the questions.</p> <p>CT1, CT3 and CT10 competences are also evaluated, since the exam is written and requires students' analysis and synthesis skills.</p>	30	CG7	CE16	CT1 CT3 CT10 CT19
Problem and/or exercise solving	<p>"FINAL EXAM" consisting of problems related to the syllabus of the subject.</p> <p>CT2, CT9 and CT19 competences will be assessed in this exam, based on the resolution of various exercises of environmental technology, which require the use of applied knowledge related to the contents of the subject.</p> <p>CT1, CT3 and CT10 competences are also evaluated, since the exam is written and requires students' analysis and synthesis skills.</p>	30			CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT19
Report of practices, practicum and external practices	<p>Detailed report for each practices that includes the results and their discussion.</p> <p>The competences: CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 and CT10, are assessed based on the quality of the written report elaborated by each student on his/her own. The following points will be evaluated in the report: text style and correctness, structure and presentation, analysis and discussion of the results, and conclusions.</p> <p>Competences CT12 and CT17 will be assessed based on the laboratory work. Lab practices will be carried out in pairs, and it is expected the student develop research skills in the field of environmental technology.</p> <p>The written report must be done in pairs.</p>	10	CG7	CE16	CT1 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17
Case studies	<p>All exercises, seminars, practical cases and theoretical / practical tests that are made and delivered to the teacher throughout the course, related to the concepts and contents of the syllabus.</p> <p>Throughout a four-month time several tests are performed.</p> <p>Competences CG7 and CE16 will be assessed considering the students' answers to the theoretical questions.</p> <p>Competences CT2, CT10 and CT12 will be assessed considering the students' answers to the exercises.</p> <p>Competence CT3 will be assessed based on the two parts of the exam: theory and exercises; considering the precision and clarity of the answers.</p>	30	CG7	CE16	CT2 CT3 CT10 CT12

Other comments on the Evaluation

Evaluation

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

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

Second call:

In the second call the same criteria apply.

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

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

Ethical commitment:

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemical engineering 1/V12G350V01405

Physics: Physics 1/V12G360V01102

Physics: Physics 2/V12G360V01202

Chemistry: Chemistry/V12G380V01205

Other comments

Recommendations:

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

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

All teaching methodologies planned will be maintained, although they would be adapted to remote teaching.

The "lectures" would be online, via the Remote Campus, Fatic or any other platform that the University of Vigo would provide to the academic staff.

Of all "laboratory practices" initially planned, those non-experimental ones would be maintained, while the others would be replaced by on-line practices.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

Tutoring would be online, in the teacher's "virtual office" or by e-mail. In any case, students should previously arrange with their teacher (by e-mail) the tutoring date

* Modifications (if applicable) of the contents

In a virtual context, the three experimental practices would be replaced by online ones, maintaining the same contents.

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

In a virtual context, no changes would be required in the assessment criteria, or in the weighting of each test, in relation to what is established for a presential assessment. Nor would it be necessary to make any changes in the type of tests.

Therefore, the assessment criteria are maintained, adapting the tests, if necessary and as indicated in the Rector's Resolution, to the telematic resources made available to the teaching staff.

IDENTIFYING DATA**Enxeñaría química II**

Subject	Enxeñaría química II			
Code	V12G350V01503			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Moure Varela, Andrés			
Lecturers	Moure Varela, Andrés			
E-mail	amoure@uvigo.es			
Web	http://amoure.webs.uvigo.es			
General description	<p>A misión do Enxeñeiro en Química Industrial é a de desenvolver procesos industriais, transformando os procesos de laboratorio en procesos de fabricación *industrialmente eficaces. O número de procesos químico-industriais é elevado pero todos eles poden *fraccionarse nunha serie de etapas ou operacións básicas que se repiten nos mesmos.</p> <p>Na materia Enxeñaría *Química *I, que se cursa no segundo cuadrimestre do segundo curso desta titulación, abórdanse algunhas destas operacións unitarias ou básicas (absorción, destilación, extracción, etc.).</p> <p>A materia Enxeñaría Química *II preséntase como a continuación da anterior materia, pretendendo completar o coñecemento destas operacións unitarias ou básicas de uso frecuente nos distintos tipos de Industria Química. Aínda que o número de horas da materia non permite un estudo exhaustivo de todas as non abordadas en segundo curso, preténdese unha introdución ao coñecemento das máis frecuentes e/ou das máis utilizadas nos procesos industriais. A aprendizaxe e traballo da materia debe contribuír, ademais, a consolidar a madurez persoal e social do alumno, promovendo unha forma de actuar responsable, tanto individual como *grupalmente.</p>			

Competencias

Code			
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.		
CE19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valorización e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.		
CT2	CT2 Resolución de problemas.		
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.		
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.		
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.		
CT17	CT17 Traballo en equipo.		

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Coñecer e aplicar os principios das operacións de separación controladas pola transferencia *simultánea de materia e enerxía e pola transferencia de cantidade de movemento.	CG3 CG4	CE19	CT2 CT6 CT9 CT10 CT17
Coñecer e aplicar as principais operacións complementarias da industria da contorna e a súa influencia sobre os produtos.	CG3 CG4	CE19	CT2 CT6 CT9 CT10 CT17

Contidos

Topic	
-------	--

Operacións de separación controladas pola transferencia simultánea de materia e enerxía: secado e *hidratación.	*ST1. Conceptos xerais. *ST2. Secado de materiais Parámetros característicos; *Cinética; Cálculo da velocidade e tempo de secado; equipos.
Operacións de separación controladas pola transferencia de cantidade de movemento: *sedimentación, filtración	*ST1. Procesos de separación físico-químicos. *ST1.1 Filtración *ST1.2 Precipitación e *Sedimentación: *ST2: Operacións de separación con *membranas Teoría básica. Propiedades, Criterios de deseño; Aplicacións; *ST3. *Fluidización Tipos de *fluidización en leitos; Criterios de deseño; Expansión de leitos *fluidizados
Operacións complementarias: *Cocción, *esterilización, etc..	*ST1. Procesamiento térmico Introdución e conceptos xerais; *Cinética da taxa de morte térmica de microorganismos; Determinación do tempo de proceso térmico para *esterilización; Métodos de *esterilización; *ST2. *Liofilización

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas	16	34	50
Estudo de casos	14	35	49
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	3	6

*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	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. A través desta metodoloxía farase a presentación estruturada dos temas co fin de facilitar información organizada. Consistirá na exposición por parte do profesor dos contidos teóricos e prácticos da materia, mediante o uso de medios audiovisuais. Estimularase a participación dos/*as alumnos/*as a través da *formulación/contestación de preguntas, exposición de puntos de vista, etc
Resolución de problemas	A través desta metodoloxía realizarase a resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións maxistras co fin de facilitar a comprensión do material dado nas sesións maxistras. Buscarase a interacción profesor-alumno solicitando a participación do alumno na resolución activa dos exercicios.
Estudo de casos	Desenvolveranse traballos en grupo relacionados coa temática da materia. Estes traballos serán propostos polo profesor da materia tomando como partida parte do temario da materia ou artigos científicos relacionados coa materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Estudo de casos	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas	Traballos e exercicios propostos polo profesor que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos no temario	30	CG3 CE19 CT2 CT6 CT9 CT10

Estudo de casos	Os/*as alumnos/*as realizarán unha memoria dos traballos desenvolvidos onde se explicarán detalladamente as principais conclusións obtidas dos casos tratados	20	CE19	CT6 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos crave contidos no temario.	50	CG3 CG4	CE19 CT2 CT9

Other comments on the Evaluation

Alumnos/*as con avaliación continua: Para superar a materia establécese a obrigatoriedade de obter un 5 sobre un máximo de 10 puntos na suma da cualificación do tres metodoloxías avaliadas, En calquera caso será necesario obter unha nota mínima no exame de preguntas de desenvolvemento dun 4 sobre un máximo de 10 puntos. Na segunda convocatoria o/a alumno/a deberá realizar unha proba de resposta longa similar á realizada en primeira convocatoria e unha proba de resolución de exercicios. Esíxese un mínimo de 5 puntos sobre 10 en ambas as partes para aprobar a materia. Alumnos/*as con renuncia oficial á avaliación continua: Alumnos/*as con renuncia oficial á avaliación continua realizarán un exame final composto de cuestións teóricas e de problemas diferente ao de alumnos con avaliación continua. O exame suporá o 100% da nota, e para superar a materia esíxese un mínimo de 5 puntos sobre 10 en ambas as partes da proba. Compromiso ético: Espérase que o/o alumno/a presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o/o alumno/a 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

Geankoplis, Christie Johm, **Procesos de transporte y principios de procesos de separación**, 4ª ed., México D.F. : CECSA : Grupo Editorial Patria,, 2006

McCabe, Warren L., **Operaciones unitarias en Ingeniería Química**, 7ª Ed., McGraw-Hill, 2005

Complementary Bibliography

Coulson, Richardson, **Ingeniería Química**,

Vian, Ocón, **Elementos de Ingeniería Química**,

Ocón, Tojo, **Problemas de Ingeniería Química**,

Costa Novella, **Ingeniería química**,

Treybal, **Operaciones de Transferencia de masa**,

Hernández y Tejerina, **Microfiltración, ultrafiltración y ósmosis inversa**,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Subjects that it is recommended to have taken before

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de fluídos/V12G350V01401

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.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo *COVID- 19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinino atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia de forma máis áxil e eficaz ao coñecerse de antemán (ou con ampla antelación) por parte do alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes *DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen:

Manteranse todas as metodoloxías docentes planificadas, aínda que se adaptarían a un escenario "non presencial".
As "sesións maxistras" impartiríanse *telemáticamente, a través do campus remoto, *faiic ou outra plataforma que a *UVIGO puxese a disposición do profesorado.

As metodoloxías de "estudos de casos" e "resolución de problemas" manteranse como estaban planificadas, a primeira impartíndose *telemáticamente a través do campus remoto e a segunda mediante *entregables que se habilitarán na plataforma *faiic.

As *tutorías pasarán a realizarse por vía *telemática no "despacho virtual" do profesor no horario establecido para tal fin.
Tamén cabería a posibilidade de concertar,
mediante e-mail ou a diario de reserva de cita que o profesor habilitase unha data e hora para a *tutoría.

Modificacións (procédese) dos contidos a impartir:
Os contidos do curso mantéñense como en condicións de normalidade

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Debido á *planificación realizada para a avaliación presencial, non se considera necesario realizar ningún tipo de axuste no modo de avaliación para un suposto caso de docencia non presencial.

IDENTIFYING DATA				
Industrial chemistry				
Subject	Industrial chemistry			
Code	V12G350V01504			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Longo González, María Asunción			
Lecturers	Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Rodríguez Rodríguez, Ana María			
E-mail	mlongo@uvigo.es			
Web				
General description	<p>The chemical industry represents one of the most powerful sectors in the economies of many countries, serving as a base for other industries such as steel, oil, food and electronics. Similarly, recent advances in high-performance materials, electronic devices, medical devices, together with new technologies to remedy environmental damage and increase productivity in agriculture, arise from innovations and continuous improvements developed in each of the stages of chemical processes. Therefore, in this subject it is intended to provide the student with a global vision of the Industrial Chemistry, from the elaboration and understanding of chemical processes flowsheets to the principles of quality that govern this sector.</p> <p>English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.</p>			

Competencies	
Code	
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering specializing in Industrial Chemistry.
CE19	E19 Knowledge of mass and energy balances, biotechnology, mass transfer, separation operations, chemical reaction engineering, reactor design, and recovery and processing of raw materials and energy resources.
CT1	CT1 Analysis and synthesis.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
To know the most common operations for preparation and valorization of raw materials in chemical processes.	CG3 CE19 CT1 CG4 CT2
To know the different techniques to minimize the amount of by-products and wastes.	CG3 CE19 CT1 CG4 CT2
To identify energy resources and how to optimize their use.	CG3 CE19 CT1 CG4 CT2
To acquire skills to perform and interpret industrial process flowsheets.	CG3 CE19 CT1 CG4 CT2 CT6

Contents	
Topic	
Introduction to industrial chemical processes.	General aspects of chemical processes. Characteristics and structure of the chemical industry sector. Situation of the Spanish chemical industry in the European and global context. Best Available Techniques.
Economics of industrial chemical processes.	Budget preparation . Analysis of costs and benefits. Economic viability criteria: Net Present Value, Internal Rate of Return, Return time.

Relevant industrial chemical processes: the industry of aluminum, paper, oil refining and biofuels.

- The aluminium industry: raw materials and properties, alumina manufacture, the Bayer process.

- The paper industry: methods for pulp production, different technologies for the manufacture of paper, environmental issues, recycling of paper.

- Petrochemistry: introduction to the petrochemical industry, general process flowsheet of a petrochemical refinery, different technologies for the transformation of crude oil to obtain added-value products.

- Introduction to biotechnological processes: fundamental stages, conditioning of raw materials, biological reaction and recovery of products.

- Biofuels: general characteristics and legal context, advantages, production of biodiesel and stages of the process, production of bioethanol and comparison of production strategies, production and applications of biogas.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	0.5	0	0.5
Laboratory practical	12	7.5	19.5
Practices through ICT	2	2	4
Presentation	2	6.8	8.8
Problem solving	5	12	17
Lecturing	23.5	47	70.5
Mentored work	2	18.7	20.7
Problem and/or exercise solving	1	1	2
Essay questions exam	2	5	7

*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	In this activity the course syllabus will be presented to the students, as well as the objectives, competencies and evaluation criteria. Recommendations for course organization will be given, and groups for labwork, seminars and supervised work will be assigned.
Laboratory practical	Laboratory experiments and field practices in suitable industrial plants will be carried out. All the necessary support material will be provided, in order to ensure the understanding of the experiments and processes. The students will prepare a final report in which they must summarize the main results and conclusions, according to guidelines that will be available at the virtual campus. Laboratory practices will be evaluated together with field practices.
Practices through ICT	The students will carry out computer practices in which they will get familiarized with IT tools for the resolution of practical cases presented in theory and laboratory classes.
Presentation	The students will make an oral presentation of the project carried out as a supervised work, and will be evaluated by a jury composed of several lecturers from the Chemical Engineering Department and/or private sector professionals.
Problem solving	At the end of each lesson, the most relevant aspects will be discussed by solving practical cases and problems.
Lecturing	The lecturer will present the general aspects of the program in a structured way, with special emphasis on the fundamentals and most important or difficult to understand aspects. The lecturer will provide, through the virtual campus, the necessary material for a correct follow-up of the subject. The student will be able to work previously the material handed out by the lecturer and consult the recommended bibliography to complete the information.
Mentored work	The students will carry out a small project on a chemical manufacturing process, based on the technologies discussed during the course. A written memory will be presented.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Introductory activities	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.

Lecturing	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Problem solving	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Mentored work	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Laboratory practical	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Practices through ICT	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.
Presentation	During tutorials, the students (either individually or in small groups) can ask questions about the topics discussed in the classroom, and receive guidance and additional support from the lecturer. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus). The lecturers will indicate their tutorials schedule at the beginning of the course and through the virtual campus.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Laboratory practical	The students will make some laboratory experiments focused on the transformation of raw materials into added value products. A report with the main experimental results and their discussion will be produced.	10	CG4	CE19	CT1
Presentation	The project carried out as a Supervised work will be presented, and evaluated by a jury composed of lecturers from the Chemical Engineering Department and/or professionals from the private sector.	5	CG3 CG4	CE19	CT1 CT2
Mentored work	During some practical sessions, the students will carry out a small project on a specific chemical process. The project will be presented, and evaluated by a jury, according to quality criteria previously established.	5	CG3 CG4	CE19	CT1 CT2 CT6
Problem and/or exercise solving	After each lesson or group of lessons, the lecturer will propose a short questions test (oral or written). It will be useful to evaluate the understanding of the topics and the ability of the students to synthesize the new concepts learnt in the course.	20	CG3 CG4	CE19	CT1 CT2
Essay questions exam	A final test will be carried out, for the evaluation of the competencies acquired in the course. In order to pass the course, the student will have to reach a 5 out of 10 mark in the different evaluation sections.	60	CG3 CG4	CE19	CT2

Other comments on the Evaluation

Details about evaluation and qualifications

The participation of the student in any of the acts of evaluation of the course will imply the condition of presented and, therefore, the assignment of a qualification.

To pass the course, it is necessary for the student to obtain a minimum of 5 points out of 10 in the final exam and a minimum of 5 points out of 10 in the continuous assessment. The score of the continuous assessment will be calculated from the supervised work qualification (12.5 %), presentation (12.5 %), laboratory practices (25 %) and short questions tests (50%).

If the minimum of 5 points out of 10 in the final exam and in the continuous assessment is achieved, the final mark will be calculated as the sum of 40% of the continuous assessment mark and 60 % of the final exam grade. The same will apply if the student does not reach the established minimum in any of the two sections.

In the case of students who do not pass the minimum of 5 points out of 10 in one of the two parts of the evaluation (final exam or continuous assessment), the score of Fail will be assigned, with a numerical value equal to the mark obtained in the evaluation part in which the minimum level has not been achieved.

The qualification of the continuous evaluation section, if higher than 5 points out of 10, will be kept for the second evaluation opportunity (July), and therefore only the final exam will be necessary.

Students who renounce continuous assessment must take a final exam in which questions about all the activities of the course can be included (also those corresponding to practical classes), and their grade will be the mark obtained in this exam.

Ethical considerations

The student is expected to exhibit an adequate ethical behavior. In case of detecting unethical behavior (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, and others), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the subject. In this case, the overall grade in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device during the evaluation tests will not be allowed unless expressly authorized. The introduction of a non-authorized electronic device in the exam room will be considered a reason for not passing the subject in this academic year and the overall rating will be Fail (0.0)

Lecturer acting as course coordinator

María Asunción Longo González

Sources of information

Basic Bibliography

Vian Ortuño, A., **Introducción a la Química Industrial**, Reverté, 1996

Ramos Carpio, M.A., **Refino de petróleo, gas natural y petroquímica**, Fundación Fomento Innovación Industrial, 1997

Casey, J.P., **Pulpa y papel: química y tecnología química**, Noriega, 1991

Díaz, M., **Ingeniería de bioprocesos**, Paraninfo, 2012

Camps M.M., **Los Biocombustibles**, Mundi-Prensa, 2002

Complementary Bibliography

Austin, G.T., **Manual de Procesos Químicos en la Industria**, McGraw Hill, 1993

Happel, J.; Jordan, D.G., **Economía de los procesos químicos**, Reverté, 1981

Atkins, J.W., **Making pulp and paper**, Tappi Press, 2004

De Juana S. J. M., **Energías renovables para el desarrollo**, Thomson Paraninfo, 2003

El-Mansi E.M.T., **Fermentation microbiology and biotechnology**, CRC/Taylor & Francis, 2007

Gary, J.H., **Refino de petróleo: tecnología y economía**, Reverté, 1980

Herranz Agustín, C., **Química para la ingeniería**, UPC, 2010

Rodríguez Jiménez, J., **Los controles en la fabricación de papel**, Blume, 1970

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Experimentation in industrial chemistry 2/V12G350V01602

Technical Office/V12G350V01604

Reactors and biotechnology/V12G350V01601

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Experimentation in industrial chemistry 1/V12G350V01505

Chemical engineering 2/V12G350V01503

Environmental technology/V12G350V01502

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemical engineering 1/V12G350V01405

Other comments

To enrol in this matter it is necessary to have passed or be enrolled in all the previous topics with respect to the year in which this course is taught.

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

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in

advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained / modified

The methodologies indicated in the guide will be maintained; in the event of a health alert, they will be carried out in remote mode, through the teaching platforms and remote campus of the universities.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

Tutorials will be attended electronically (email, remote campus)

* Modifications (if applicable) of the contents

The same contents are maintained.

* Additional bibliography to facilitate self-learning

The bibliography provided is sufficient.

* Other modifications

Not applicable.

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

The evaluation will be carried out face-to-face except if there is a Rectoral Resolution that indicates that it must be done remotely, in which case the evaluation will be performed by using the different tools made available to lecturers.

* Additional Information

Vulnerable students: a methodological adaptation will be carried out, providing additional specific information, for those students that can certify that they cannot access the contents by the conventional means.

IDENTIFYING DATA				
Experimentación en química industrial I				
Subject	Experimentación en química industrial I			
Code	V12G350V01505			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
E-mail	asanchez@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias	
Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE21	CE21 Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelaxe de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe			
Learning outcomes	Competences		
Coñecer as técnicas do deseño experimental aplicado á industria química e de proceso.	CG3 CG4	CE21	CT10
Deseñar e gestionar procedementos de experimentación aplicada.	CG3 CG4	CE21	CT2 CT6 CT9 CT10 CT17
Analizar os resultados dos procedementos experimentais aplicados a casos reais	CG3 CG4	CE21	CT6 CT9 CT10

Contidos	
Topic	
TEMA 1 Determinación de incerteza de medidas na industria química e de proceso.	1.1 Tratamento e validación de datos experimentais en química industrial. 1.2 Axuste da variación de parámetros e constantes a modelos utilizados nos procesos de enxeñaría química.
TEMA 2 Deseño de experimentos aplicado á industria química e de proceso.	2.1 Introducción ás técnicas de deseño experimental. Fases do deseño: Elección de variables. Efectos principais. Niveis. Restricións do deseño. Análise de resultados. 2.2 Exemplos de casos prácticos en química industrial: Reactores, torres de destilación, etc.

TEMA 3
Aplicación a casos reais de determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, operacións de transferencia de materia, sistemas con fluxo de fluídos e transmisión de calor

3.1 Determinación de propiedades de sustancias e parámetros de transferencia de materia e enerxía. Uso de bases de datos.

TEMA 4
Casos prácticos

Validación de datos e detección erros nun experimento. Estimación de parámetros en diferentes operacións básicas. Axuste a modelos coñecidos e descoñecidos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	7.5	15	22.5
Prácticas de laboratorio	26	39	65
Resolución de problemas	12	30	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	1.5	1.5
Práctica de laboratorio	4	12	16
Exame de preguntas obxectivas	0	3	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario.
Prácticas de laboratorio	Realización das experiencias de laboratorio que figuran nos contidos.
Resolución de problemas	Problemas relacionados coa experimentación na enxeñaría química.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Prácticas de laboratorio	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do/o alumno/a. Esta actividade tamén pode ser levada a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual).

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	<p>Considerarase a asistencia, a actitude, a participación e a calidade do traballo realizado no laboratorio.</p> <p>Os informes deberán ser entregados individualmente na semana seguinte á realización da práctica, e sempre antes de realizar unha nova sesión de laboratorio con risco de non ser valorada si non se entrega en tempo.</p> <p>Poderase considerar outras formas diferentes de presentar os resultados das prácticas a saber, presentación como póster, artigo de investigación, etc.</p> <p>As competencias CG3, CG4, CT6 e CT9 avalíanse en base á calidade do informe elaborado polo/o alumno/á o terminar cada unha das prácticas, valorándose a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e o tratamento de datos realizado, así como as conclusións alcanzadas.</p> <p>A competencia CT17 avalíase en base ó traballo realizado no laboratorio, onde as prácticas realízanse en grupos de 2 alumnos.</p>	25	CG3 CG4 CT9 CT17

Resolución de problemas e/ou exercicios	Exercicios e/ou probas parciais que se fagan e entreguen ao profesor ao longo do curso, relacionados cos contidos da materia. Ao longo do cuadrimestre realizaranse varias probas e cada alumno/a deberá entregar varios exercicios resoltos de forma autónoma.	25	CG3 CG4	CT2 CT9 CT10
	As competencias CG3 e CG4 avalíanse en función das respostas do/a alumno/a ás preguntas de teoría e da resolución dos problemas expostos. En ambos casos, o/a alumno/a, deberá aplicar coñecementos específicos desta materia xunto con coñecementos de materias básicas cursadas con anterioridade.			
	As competencias CT2, CT9 e CT10 avalíanse coa resolución, por parte do/a alumno/a, de problemas relacionados co temario. Neste caso, ademais de saber aplicar coñecementos, tamén deberá demostrar a súa capacidade para resolver problemas de maneira autónoma			
Práctica de laboratorio	Realizarase unha proba final na sesión de prácticas na cal os alumnos deberán mostrar as destrezas adquiridas nas sesións de prácticas. Nesta proba deberase expor e desenvolver un proceso experimental combinando varias das técnicas estudadas nas sesións de laboratorio	25	CG3 CG4	CE21 CT2 CT6 CT9 CT10 CT17
	As competencias *CG3, *CG4, CE21, *CT10 avalíanse coa proposta realizada para a resolución do problema experimental exposto			
	As competencias CT2, CT6, CT9 e CT10 avalíanse en base á calidade do traballo realizado no laboratorio e no informe elaborado ao terminar a proba. Neste valorarase a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e o tratamento de datos realizado, así como as conclusións alcanzadas.			
	A competencia CT17 avalíase en base ao traballo realizado no laboratorio, onde as prácticas realízanse en grupos de 2 alumnos.			
Exame de preguntas obxectivas	A proba final de avaliación realizarase ao final do período de clases en data establecida polo centro. A proba, que é de carácter teórico-práctico, estará formada por unha banda de resolución de problemas curtos e outra de cuestións relativas ás prácticas de laboratorio desenvolvidas. Nela avaliarase a asimilación por parte do alumno dos conceptos teóricos e prácticos desenvolvidos na materia.	25	CG3 CG4	CE21 CT2 CT9 CT10
	As competencias CG3, CG4 e CE21 avalíanse no exame de teoría, en función das respostas do alumno ás preguntas expostas.			
	As competencias CE21, CT2 e CT9 avalíanse no exame de problemas, en base á resolución de varios problemas de Enxeñaría Química, para o que terá que aplicar coñecementos adquiridos na aula.			
	A competencia CT10 avaliarase en ambas as partes, posto que ambos os exames esixen a capacidade de análise e síntese. Ademais, en ambos casos, o resultado obtido é unha medida do traballo autónomo realizado.			

Other comments on the Evaluation

Cráterios a seguir para a cualificación final1. Estudantes que seguen a avaliación continúaA cualificación final dos/as estudantes que cursan a materia en réxime de avaliación continua realizarase de acordo cos seguintes criterios. a) Obrigatoriedade de facer e aprobar o [exame de preguntas obxectivas] e a proba [práctica de laboratorio].NON aprobará a materia quen non realice e/ou aprobe ambas probas (exame de preguntas obxectivas e práctica de laboratorio). Ambas probas supoñen o 50% da cualificación total.

b) O/a estudante que cumpra a condición dada no apartado a) aprobará a materia a condición de que a suma das cualificacións obtidas en todas as metodoloxías/probas de avaliación recollidas nesta guía sexa maior ou igual a 5.

2. Estudantes con renuncia oficial á avaliación continúaAqueles estudantes aos que a dirección da escola conceda a renuncia á avaliación continua deberán realizar e aprobar un exame final consistente en: i) resolución de problemas curtos (30% da nota total), ii) cuestións sobre fundamentos teóricos da experimentación (20% da nota total) e iii) preguntas relacionadas coa experimentación no laboratorio (50% da nota total).

Segunda ConvocatoriaManterase a cualificación das probas de resolución de problemas e/ou exercicios e o informe de prácticas debendo realizar as demais probas de avaliación establecidas.Aqueles estudantes que obteñan unha nota superior ou igual a 6 nalgunha das partes das que consta o exame de preguntas obxectivas (exame de teoría , exame de problemas) e/ou na práctica de laboratorio) poden conservar, si así o desexan, a nota obtida para esta convocatoria debendo realizar unicamente o exame das partes non aprobadas.

Para o estudantado que renuncie á avaliación continua rexen os mesmos criterios que na primeira convocatoria.

Compromiso ético: Agardase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. 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

Montgomery, D., **Design and analysis of Experiments**, 1118146921, 9, Wiley, 2017

Zlokarnik, **Scale-up in Chemical Engineering**, 3527314210, Wiley-VCH, 2006

Zivorad R. Lazic, **Design of experiments in Chemical Engineering. A Practical Guide**, 3527311424, Wiley-VCH, 2005

Richard Brereton, **Data Analysis for the Laboratory and Chemical Plant**, 0471489786, Wiley, 2003

Himmelblau y Bischoff, **Análisis y simulación de procesos**, 8429172351, Reverté, 2004

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G350V01103

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de fluídos/V12G350V01401

Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301

Other comments

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Incluir Simulacións en vez de prácticas de laboratorio se fose IMPRESCINDIBLE

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Non necesarias

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Non cambian

* Probas pendentes que se manteñen

Só se entregarás as memorias das prácticas de laboratorio realizadas físicamente no mesmo.

* Novas probas

Entregables de Simulacións

IDENTIFYING DATA**Reactores e biotecnoloxía**

Subject	Reactores e biotecnoloxía			
Code	V12G350V01601			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Pazos Curras, Marta María			
Lecturers	Pazos Curras, Marta María Rosales Villanueva, Emilio			
E-mail	mcurras@uvigo.es			
Web				

General description Nesta materia sentan as bases da Enxeñaría das reaccións químicas e da Biotecnoloxía. A Enxeñaría das reaccións químicas ocúpase do deseño e operación dos reactores químicos; pode dicirse que é a disciplina que cuantifica a influencia dos fenómenos de transporte e a cinética, para relacionar o funcionamento dos reactores coas condicións e variables de entrada.

Para este labor requírense competencias básicas de química, termodinámica e cinética, mecánica de fluídos e fenómenos de transporte, física, bioquímica, etc. O rendemento, selectividade ou produción poden considerarse medidas do funcionamento, mentres que a alimentación e condicións operativas constitúen as variables de entrada. A mecánica de fluídos simples ou multifásicos determina o contacto, mentres a descrición cinética relaciona a velocidade de reacción coas variables intensivas como concentracións, temperatura, presión, actividade do catalizador, etc.

Entón, a enxeñaría das reaccións químicas é a metodoloxía para sistemas químicos reactivos, onde é preciso escalar e operar industrialmente as causas-efectos observadas nos laboratorios, que permite tratar dun modo unificado calquera problema de reacción independentemente da súa natureza química ou industria específica. Por outra banda, introducirase ao alumno no campo da Biotecnoloxía. Aínda que o concepto de biotecnoloxía tivo moitas definicións, en liñas xerais, a biotecnoloxía é a tecnoloxía baseada no emprego de sistemas biolóxicos e organismos vivos ou os seus derivados para a creación ou modificación de produtos ou procesos para usos específicos. Nesta parte da materia pretenderse proporcionar ao alumno unha visión de síntese dalgúns procesos da Industria Biotecnolóxica, pondo de manifesto a importancia do cambio de escala e os problemas existentes con respecto ao medio ambiente, a enerxía e os recursos naturais.

Competencias

Code			
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.		
CE19	CE19 Coñecementos sobre balances de materia e enerxía, biotecnoloxía, transferencia de materia, operacións de separación, enxeñaría da reacción química, deseño de reactores, e valorización e transformación de materias primas e recursos enerxéticos.		
CT1	CT1 Análise e síntese.		
CT2	CT2 Resolución de problemas.		
CT5	CT5 Xestión da información.		

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Comprender os aspectos básicos da Enxeñaría das reaccións químicas.	CG3 CG4		CT1 CT2 CT5
Coñecer os aspectos fundamentais no deseño de reactores para a súa aplicación a procesos produtivos	CG4	CE19	CT1 CT2 CT5
Adquirir habilidades sobre o proceso de análise e interpretación de datos *cinéticos e a súa aplicación ao deseño de reactores		CE19	CT1 CT2
Coñecer os principios básicos, factores físicos, químicos e biolóxicos, sobre os que se apoia a Biotecnoloxía	CG3	CE19	CT1

Contidos

Topic

Principios básicos de biotecnología	Procesos Biotecnológicos Esquema xeral de un proceso biotecnológico Biorreactores Inmovilización Recuperación e purificación de produtos
Cinética química. Análise e interpretación de os datos de velocidade Reacciones múltiples	Cinética de reacción química Cinética microbiana Cinética enzimática
Diseño de reactores isotérmicos e non isotérmicos	Reactores ideais Modelos de flujo Reactores en estado estacionario
Distribución de tempos de residencia en reactores químicos Modelos de reactores non ideais	Modelos reactores reais
Catálisis e reactores catalíticos Difusión e reacción. Efectos de a difusión externa en reaccións heterogéneas	Conceptos básicos de catálisis Características de os sistemas catalíticos Reactores catalíticos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	18	38
Resolución de problemas	29	58	87
Traballo tutelado	4	30	34
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Presentación	1	12	13
Actividades introductorias	4	4	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Exame oral	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial fincapé nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumno. O profesor facilitará, a través da plataforma *tem@, o material necesario para un correcto seguimento da materia. O alumno deberá traballar previamente o material entregado polo profesor e consultar a bibliografía recomendada para completar a información.
Resolución de problemas	Durante o desenvolvemento do tema utilizarase a resolución de cuestións e problemas con obxecto de reforzar os aspectos presentados nas clases maxistrais.
Traballo tutelado	Ao longo do curso, os alumnos desenvolverán un traballo en grupo relacionado coa temática da materia que será proposto polos profesores utilizando como material de partida diversos artigos científicos.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse experimentos de laboratorio e saídas de estudo en empresas relacionadas con enxeñaría das reaccións químicas e biotecnoloxía. O alumno disporá dos guións de prácticas así como do material de apoio necesario para unha adecuada comprensión dos experimentos a levar a cabo. O alumno elaborará un informe final no que deberá recoller os principais resultados e conclusións.
Presentación	Os alumnos realizarán unha presentación do traballo tutelado realizado, e serán avaliados por un tribunal composto polos profesores da materia.
Actividades introductorias	Nesta actividade presentaráselles aos alumnos o temario e prácticas a desenvolver durante o curso, así como os obxectivos, competencias e criterios de avaliación. Así mesmo explicaráselles a forma de desenvolver a materia, crearanse os grupos que realizarán os traballos e prácticas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia.
Resolución de problemas	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia.

Traballo tutelado	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia.
Prácticas de laboratorio	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre a materia. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia.

Avaliación					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas	Esta materia é principalmente práctica, polo que o mellor sistema para avaliar os coñecementos do alumno é mediante a resolución de problemas. Así ao longo do cuadrimestre os alumnos serán avaliados por *entregables de resolución de exercicios	10	CG3 CG4	CE19	CT2
Traballo tutelado	Os alumnos realizarán un traballo tutelado de maneira *grupal cuxa memoria será un 10% da nota final	10	CG4		CT1 CT5
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán diversas prácticas de laboratorio e saídas de estudos. Ao finalizar as diversas prácticas e nas datas indicadas polos profesores deberán entregar os informes de prácticas e realizar un cuestionario sobre as saídas de estudo.	10	CG3 CG4		
Presentación	Os alumnos deberán realizar a exposición do traballo tutelado realizado que será avaliado por un tribunal composto polos profesores da materia.	10	CG3 CG4		CT1
Exame de preguntas de desenvolvemento	Esta materia é principalmente práctica, polo que no exame final avaliarase os coñecementos do alumno mediante a resolución de problemas.	30	CG3 CG4	CE19	CT2
Exame de preguntas obxectivas	No exame final o alumno terá que responder a unha serie de preguntas curtas ou cuestións tipo test nas que terá que demostrar os seus coñecementos así como a súa capacidade de síntese. Así mesmo, ao longo do cuadrimestre poderanse realizar exames tipo test que poderán supor até 1/4 da nota asignada a este apartado.	20	CG3		CT1
Exame oral	Realizarase un exame oral individual das prácticas de laboratorio realizadas na materia	10	CG3 CG4		CT1

Other comments on the Evaluation

AVALIACIÓN CONTINUA

Todos os alumnos serán avaliados de maneira continua mediante o desenvolvemento do traballo tutelado, prácticas, cuestionarios tipo test, así como a resolución de problemas. Resolución de problemas (10%) no transcurso do curso os alumnos realizarán diferentes *entregables de resolución de problemas Traballo tutelado (20%): ao longo do cuadrimestre os alumnos deberán realizar en grupo un traballo tutelado no que utilizarán os diferentes coñecementos que están a adquirir na materia. O profesor planificará seminarios de seguimento do traballo no que se avaliará o estado do mesmo. As avaliacións parciais do traballo realizado durante o curso así como a avaliación da presentación final do traballo (memoria e presentación) constitúen un 20% da nota da materia correspondendo un 10% a memoria e seguimento e un 10% a presentación. Prácticas de laboratorio e saídas de estudo (20%): Durante o cuadrimestre os alumnos realizarán prácticas de laboratorio e saídas de estudos que suporán un 20% da nota final de materia. A nota total das prácticas e saídas de estudo dividirase da seguinte maneira: 10% exame oral individual das prácticas e 10% a memoria prácticas e proba sobre saídas de estudos. Requírese unha asistencia mínima o 90% das prácticas e saídas da materia para ter dereito a a avaliación das mesmas. En caso contrario a nota deste apartado será 0,0 e terán que realizar un exame das mesmas no exame final. Do mesmo xeito requírese alcanzar un mínimo do 40% da nota das prácticas, de non alcanzar unha nota mínima en prácticas deberase realizar un exame de prácticas durante o exame final. Cuestionarios Tipo test: ao longo do cuadrimestre poderanse realizar cuestionarios tipo test que *podrán ter un valor de até 1/4 da nota asignada ao exame de preguntas obxectivas

NOTA FINALA nota final será a suma das notas obtidas en cada apartado a condición de que se alcance unha nota mínima no exame (50% da nota máxima). De non alcanzar a nota mínima no exame, está será a que figurará na acta.

SEGUNDA CONVOCATORIANA segunda convocatoria, manterase a nota das prácticas conseguida na primeira convocatoria (de chegar o 40% da nota máxima) e manterase a cualificación obtida no traballo tutelado. O alumno que non obtivese o 40% da nota máxima nas prácticas deberá realizar un exame das mesmas nesta segunda convocatoria.

RENUNCIA AVALIACIÓN CONTINUASI o alumno élle concedida a renuncia a avaliación continua unicamente será avaliado por un exame final dos contidos da materia (teóricos e prácticos) que será o 100% da nota.

COMPROMISO ÉTICO Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Si se detecta un comportamento

pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o estudante non cumpre cos requisitos para superar a materia. Nese caso a cualificación global no ano académico será suspenso (0,0). Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame considerarase motivo de non superación da materia no curso académico e cualificación global será suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Fogler, H.S., **Elementos de Ingeniería de las Reacciones Químicas**, 4ª, Prentice Hall, 2008

Levenspiel, O., **Ingeniería de las Reacciones Químicas**, Reverté, 2004

González, J.R., González, J.A, González, M.P., Gutiérrez J.I. y Gutiérrez M.A., **Cinética Química Aplicada**, Síntesis, 1999

Santamaría, J., Herguido, J., Menéndez, M.A. y Monzón, A., **Ingeniería de Reactores**, Síntesis, 1999

Gòdia Casablanca F. y López Santín J, **Ingeniería Bioquímica**, Síntesis, 1998

Complementary Bibliography

Coker, A.K., **Modeling of chemical kinetics and reactor design**, 2ª, Butterworth-Heinemann, 2001

Levenspiel, O., **El Omnilibro de los Reactores Químicos**, Reverté, 1986

Delannay, F., **Characterization of heterogeneous catalysts**, Marcel Dekker, 1984

Izquierdo, J. F., **Problemas resueltos de cinética de las reacciones químicas**, Ediciones Librería Universitaria, 2019

Izquierdo, J. F., **Cinética de las reacciones químicas**, Ediciones Librería Universitaria, 2019

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Modelaxe de procesos biotecnolóxicos/V12G350V01924

Procesos e produtos biotecnolóxicos/V12G350V01922

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Oficina técnica/V12G350V01604

Subjects that it is recommended to have taken before

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Química industrial/V12G350V01504

Other comments

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias de os cursos inferiores a o curso en que está situada esta materia.

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

Plan de Contingencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

-Actividades introductorias: realizaranse de modo síncrono mediante campus remoto

-Lección maxistral: realizarase de modo síncrono mediante campus remoto

-Resolución de problemas: realizaranse de modo síncrono mediante campus remoto

-Traballo tutelado: o seguimento realizarase mediante campus remoto e proporcionarase aos grupos sesións virtuais para facilitar a realización do traballo

* Metodoloxías docentes que se modifican

-Prácticas de laboratorio realizaranse de maneira virtual e saídas de estudo anúlense. O exame oral das mesmas cambiarase por un exame tipo test.

-Presentación do traballo tutelado: os alumnos realizarán a gravación da presentación que será enviada para a súa avaliación por parte dun tribunal de profesores do *area

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías)

Tutorías individualizadas previamente concertadas entre o alumno e profesor que se realizarán en despachos virtuais/plataforma online

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non hai modificación

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non hai modificación

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Proba *XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen

Proba *XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

Exame oral prácticas cambiarase por un exame online tipo test

* Novas probas

* Información adicional

Alumnado Vulnerable: realizarase a adecuación metodolóxica, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso aos contidos impartidos de forma convencional.

Avaliación: As probas desenvolveranse presencialmente excepto resolución reitoral que indique que deben facerse en forma non presencial, realizándose desta maneira a través das diferentes ferramentas postas a disposición do profesorado. Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario por indicación en Resolución Reitoral, mediante os medios telemáticos postos a disposición do profesorado.

IDENTIFYING DATA**Experimentación en química industrial II**

Subject	Experimentación en química industrial II			
Code	V12G350V01602			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Lecturers	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
E-mail	asanchez@uvigo.es			
Web	http://eqea.uvigo.es/anxo			
General description	<p>O éxito na praxe da Química Industrial require nos só coñecementos teóricos senón tamén habilidades prácticas. Xa sexa a nivel de deseño conceptual de proceso, laboratorio, ou planta piloto, ou mesmo nos procesos a escala industrial, son numerosos os escenarios nos que o enxeñeiro se atopa ante a necesidade de experimentar. Ás veces trátase de entender un proceso a través das variables que lle afectan.</p> <p>Outras, de atopar os valores excelentes das mesmas, co fin de producir con menores custos, consumos *enerxético, de materias primas ou minimizar os impactos ambientais. Tamén, deseñar dunha planta ou obter datos para o deseño dunha nova.</p> <p>O obxectivo da materia □EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA INDUSTRIAL II□ é capacitar ós alumnos para a realización das actividades prácticas de experimentais da profesión da Química Industrial tales como:</p> <p>Operar con equipos de laboratorio para a separación/purificación de mesturas multicomponentes, extracción de principios activos de matrices sólidas, obtención de produtos de alto valor engadido mediante a utilización de reactores químicos e para o quencemento e enfriamento de correntes líquidas.</p> <p>Determinar os parámetros inéticos e termodinámicos a considerar nas operacións de reacción, separación e operacións de transferencia de calor para a toma de decisións razoadas acerca das condicións de operación que melloran o rendemento.</p> <p>Utilizar as ferramentas informáticas de deseño e simulación de procesos químicos.</p>			

Competencias

Code			
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.		
CE21	CE21 Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelaxe de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores.		
CT2	CT2 Resolución de problemas.		
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.		
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.		
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.		
CT17	CT17 Traballo en equipo.		

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Deseñar e realizar experiencias de laboratorio e analizar os resultados obtidos.	CG4	CE21	CT10
Coñecer as variables de operación dos principais equipos a escala de laboratorio na Química Industrial: reactores de tanque e tubulares, columnas de recreo e pratos, de absorción, de extracción líquido/líquido e intercambio iónico.	CG3	CE21	CT9
	CG4		
Establecer os parámetros da simulación de procesos químicos baseada en operación unitarias.			CT6
Elaborar informes sobre traballos prácticos de laboratorio e traballar en equipo.			CT17
Avaliar e analizar o efecto das variables de operación nos procesos químicos. Determinar as condicións de operación. Propor recomendacións de operación.	CG3	CE21	CT2
	CG4		CT6
Diagnosticar de forma empírica e simulada problemas de operación en equipos de proceso.			CT9

Contidos

Topic

Experimentación Orientado ó Deseño de Unidades de Operación Básicas	Balances macroscópicos Operacións Unitarias Diagramas de equilibrio líquido-vapor Extracción líquido-líquido: coeficiente de reparto. Destilación e puntos de burbulla e orballo de mesturas multicomponentes: simulación por computadora. Difusividade e coeficientes de transferencia de materia sólido-líquido. Adsorción: Isotermas. Rectificación de mesturas: columna de platos e columna de recheo.
---	---

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	0	12
Prácticas de laboratorio	30	0	30
Resolución de problemas	7.5	0	7.5
Exame de preguntas obxectivas	0	4.5	4.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	36	36
Proxecto	0	60	60

*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	Clases teóricas sobre os contidos do temario.
Prácticas de laboratorio	Práctica 1. Destilación diferencial, en columna de platos e en columna de recheo. Práctica 2. Absorción de gases en columna. Práctica 3. Extracción líquido-líquido por contacto simple e cruzado nunha e varias etapas. Práctica 4. Extracción sólido-líquido. Práctica 5. Intercambio iónico. Práctica 6. Reaccións en reactores de mestura perfecta. Práctica 7. Reaccións en reactores tubulares de fluxo en pistón Práctica 8. Fluxo ideal en reactores químicos. Práctica 9. Productos da síntese orgánica Práctica 10. Productos cosméticos. Práctica 11. Productos industria farmacéutica. Práctica 12. Productos industria alimentaria.
Resolución de problemas	Cálculos relacionados coa experimentación en ciencia e enxeñaría: balances (materia enerxía e económicos), axustes de datos experimentais, estatística.

Atención personalizada

Tests	Description
Exame de preguntas obxectivas	Seguemento personalizado en titorías. Guías de informes e rúbricas de avaliación publicadas en FAITIC.
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Seguemento personalizado en titorías. Guías de informes e rúbricas de avaliación publicadas en FAITIC.
Proxecto	Seguemento personalizado en titorías. Guías de informes e rúbricas de avaliación publicadas en FAITIC.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Exame de preguntas obxectivas	Realizaránse periódicamente controis que consistiran en exames obxectivos de preguntas e problemas plantexados en horario de clase de aula. Serán un total de 3 probas control e se anunciarán con antelación suficiente na clase e FAITIC.	60	CG3 CG4	CT2 CT6 CT9 CT17	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O alumno entregará unha memoria de cada unha das prácticas realizada por el no laboratorio.	10	CG3 CG4	CE21	CT10
Proxecto	Realización dun proxecto teórico-práctico personalizado relacionado cun proceso químico orientado á produción de produtos químicos.	30	CG3	CE21	CT6 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

O control e seguimento da aprendizaxe levarase a cabo a través das seguintes accións:

Cuestións levantadas no laboratorio

Supervisión de sesións de laboratorio e aula de informática: asistencia, actitude e traballo

Avaliación da memoria das prácticas

Avaliación do traballo final da materia

Tutorías individuais

Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados e outros) considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Neste caso, a cualificación global na chamada será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Himmelblau y Bischoff, **Análisis y simulación de procesos**, 8429172351, Reverté, 2004

Baum, E. J., **Chemical Properties Estimation: Theory and Application**, 1351461451, CRC Press, 2018

Turton, R., **Analysis, synthesis and design of chemical processes**, 0134177401, 5, Pearson Education, 2018

McCabe W.L., Smith J., **Unit Operations of Chemical Engineering**, 0072848235, 9, MacGraw Hill, 2005

Richard M. Felder and Ronald W. Rousseau, **Elementary Principles of Chemical Processes**, 1119470390, 4, McGraw-Hill, 2015

Complementary Bibliography

Gintaras V. Reklaitis, **Introduction to Material and Energy Balances**, 0471041319, 1, Wiley, 1983

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603

Diseño de plantas químicas e de proceso/V12G350V01914

Técnicas e xestión medioambientais/V12G350V01925

Subjects that it is recommended to have taken before

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Enxeñaría química II/V12G350V01503

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.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Incluir Simulacións en vez de prácticas de laboratorio se fose IMPRESCINDIBLE

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Non necesarias

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Non cambian

* Probas pendentes que se manteñen

Só se entregará as memorias das prácticas de laboratorio realizadas fisicamente no mesmo.

* Novas probas

Entregables de Simulacións

IDENTIFYING DATA**Control e instrumentación de procesos químicos**

Subject	Control e instrumentación de procesos químicos			
Code	V12G350V01603			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Lecturers	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
E-mail	orge@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE22	CE22 Capacidade para deseñar, xestionar e operar procedementos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Elaborar procedementos de calibración e calcular incertezas de variables de proceso.	CG3 CG4	CE22	CT6 CT9
Seleccionar a instrumentación máis adecuada nun proceso.	CG3 CG4	CE22	CT5 CT9
Realizar a xestión integral da información de variables de proceso.	CG3 CG4	CE22	CT2 CT5 CT6 CT9 CT10
Deseñar sistemas de captura de variables de proceso e *interfaz de operador.	CG3 CG4	CE22	CT5 CT6 CT9 CT10 CT17
Simular o comportamento dinámico de equipos de proceso.	CG3 CG4	CE22	CT6 CT9
Axustar *algoritmos de control de equipos e procesos *batch e continuos.	CG3 CG4	CE22	CT2 CT6 CT9

Contidos

Topic	
Calibración de variables de procesos químicos e diagramas P&ID. Muestreo, captura e análise de variables de proceso.	Introdución. Instrumentación de procesos químicos: Variables. Analizadores de proceso en liña. Muestreo. Calibrado de medidores (ej. pH). Diagramas P&ID.

Modelado dinámico de procesos químicos.	Modelado dinámico de procesos químicos: Linealidad. Ecuaciones dinámicas para a formulación de modelos de parámetros globalizados e parámetros distribuídos na Industria Química (Transporte, estado, equilibrio químico e de fases, cinética química, etc.). Representación. Modelado dinámico tanques de mestura, precalentadores, reactores, CSTR isoterma e non isoterma, etc. Dinámica de procesos químicos: Dominio do tempo, dominio de Laplace e dominio da frecuencia. Aplicación a CSTR, reactor batch, etc.
Cráterios, restriccións e deseño de algoritmos de control de procesos batch e continuos. Métodos experimentais de determinación de algoritmos de control.	Control feedback. Axuste de PID de procesos químicos. Estimadores e Predictores. Identificación de procesos químicos.
Resolución de casos prácticos de control.	-Monitorización de as variables de un proceso químico mediante software especializado. -Control de procesos de a industria química e de proceso: Selección de variables. Modelado, axuste de o algoritmo de control e simulación en Simulink.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	29	52.2	81.2
Resolución de problemas	23	50.6	73.6
Estudo de casos	24	43.2	67.2
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario.
Resolución de problemas	Resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións maxistrais.
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia coa axuda do profesor e de forma autónoma.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento de o traballo diario de o alumno.
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento de o traballo diario de o alumno.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas	Exercicios propostos e proba práctica de os coñecementos adquiridos que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos en o temario.	30	CG3 CG4	CE22	CT2 CT5 CT6 CT9 CT10 CT17
Estudo de casos	Resolución por parte de o alumno de casos prácticos de aplicación de os coñecementos adquiridos.	10	CG3 CG4	CE22	CT2 CT5 CT6 CT9 CT10 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves contidos en o temario.	60	CG3 CG4	CE22	CT2 CT6 CT9

Other comments on the Evaluation

Alumnos con avaliación continua:-Na segunda convocatoria consérvase a nota da avaliación continua. Alumnos con renuncia oficial á avaliación continua:-O exame final valerá o 100% da nota para aqueles alumnos con renuncia á avaliación

continúa concedida oficialmente polo centro. Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Ollero de Castro, P., Fernández Camacho, E., **Control e instrumentación de procesos químicos**, 1997

Luyben, **Process modelling simulation and control for chemical engineers**, 1990

Complementary Bibliography

Stephanopoulos, G., **Chemical process control. An introduction to theory and practice**, 2015

Creus, A., **Instrumentación industrial**, 2012

Ozilgen, M., **Food process modelling and control: chemical engineering applications**, 1998

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Experimentación en química industrial II/V12G350V01602

Reactores e biotecnoloxía/V12G350V01601

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de automática/V12G350V01403

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Experimentación en química industrial I/V12G350V01505

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Other comments

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Atenderáse o alumnado con cita previa no despacho virtual

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Se non é posible facer a proba práctica da semana 8 de xeito presencial, substituirase por un exercicio proposto.

IDENTIFYING DATA**Oficina técnica**

Subject	Oficina técnica			
Code	V12G350V01604			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Alonso Rodríguez, José Antonio			
Lecturers	Alonso Rodríguez, José Antonio Díaz Vilariño, Lucía			
E-mail	jaalonso@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/oficinatecnica			
General description	<p>Esta materia ten como visión e como misión achegar ao alumno á súa vida profesional posterior a través do coñecemento, manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos.</p> <p>Empregátese un enfoque práctico dos temas, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira de face á súa aplicación ao desenvolvemento da metodoloxía, organización e xestión de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro no marco das súas atribucións e campos de actividade.</p> <p>Promoverase o desenvolvemento das competencias da materia por medio dunha aproximación teórico-práctica, na que os contidos expostos de modo teórico desenvólvanse por medio da realización de actividades prácticas e traballos de aplicación orientados á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas establecidas.</p> <p>Dada a variedade que se produce no espectro de saídas profesionais, o programa académico posúe unha parte de contidos xerais a todos os Enxeñeiros Industriais, no que se trata de transmitir aqueles aspectos que reforcen a *pluridisciplinaridade e posúe outra parte máis específica da especialidade, que fai referencia a aspectos metodolóxicos ou normativos dese campo.</p> <p>Así mesmo a estratexia empregada permite expor ao alumno as alternativas profesionais que se lle abren, desde o exercicio profesional libre (*peritaciones, ditames, informes, proxectos, etc.), ata a súa inmersión nunha pequena / mediana oficina técnica máis orientada a instalacións ou mesmo ao deseño de produto.</p>			

Competencias

Code	
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
CG2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.
CE18	CE18 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT11	CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos distintos ámbitos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de alcanzar unha sociedade máis xusta e igualitaria.
CT12	CT12 Habilidades de investigación.
CT13	CT13 Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega.
CT14	CT14 Creatividade.
CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
CT17	CT17 Traballo en equipo.
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes			Competences
*CT1 Análise e síntese.		CE18	CT3 CT5 CT6 CT9 CT10 CT17
*CT2 Resolución de problemas	CG1 CG2	CE18	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT12 CT15 CT17 CT20
*CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua propia	CG1 CG2		CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT14 CT15 CT17
*CT5 Xestión da información	CG2	CE18	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT11 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20
*CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo			CT3 CT5 CT6 CT7 CT13 CT14 CT17 CT20

Contidos

Topic

Presentación	Presentación Guía Docente Metodoloxía de traballo. Grupos de traballo Fontes de información e comunicación: TEMA e outros Coñecementos e aplicacións informáticas para a materia.
Oficina Técnica.	Introducción Funcions. Organización do traballo. Técnicas de Traballo en equipa. Integración cos sistemas da empresa. Kanban. Toma de decisión mediante ponderación de criterios. Comunicación.

Ciclo de vida dun proxecto	Fase I. Inicio. Diagrama de bloques funcionais e a súa descripción. Definición global do proxecto. Viabilidade legal. (PXOM e lexislación medioambiental) Fase II. Alcance e obxectivos. Fase III. Realización do proxecto. Fase IV. Cierre: permisos e certificacións do proxecto
Proxecto industrial	Proyecto: Concepto, clasificación, estrutura. Documentos del proyecto: Índice, memoria, planos. Pliegos de condiciones, presupuesto, estudios con entidad propia.
Proyecto industrial. Memoria	Estructura e índice de la memoria. Objetivo y alcance. Datos identificativos. Legislación del proyecto. Descripción de bloques funcional, actividad. Aplicación de la legislación. Conclusiones actividad
Proyecto industrial. Planos	Estructura e índice de los planos. Tipología de representación: dimensión y relación. Bloque de títulos. Tamaños y escalas. Plegado. Criterios para la elaboración de planos. Ejemplo; planos de distribución. Ejemplo: planos de instalaciones. Esquemas de principio. Leyenda de simbología.
Protección contra incendios	Protección contra incendios Conceptos básicos: clasificación, sectorización, clasificación de materiais, NRI, evacuación, medios de protección. RD 2267/2004 e CTE DB-SI.
Orzamento e planificación.	Medición valoración económica Teoría de xestión e planificación de proxectos. Metodoloxías áxiles, Gantt, CPM e PERT
Elementos básicos de construción	Elementos básicos de construción. Cubierta. Cimentación. Elementos estruturales. Recubrimientos. Carpinterías. Acabados. Ejemplos.
Metodoloxía de deseño de instalacións	Tipos de instalacións. Determinación de cargas. Elementos de alimentación das cargas. Elementos de actuación control e seguridade. Planos de instalacións e esquemas de principio.
Pliego de Condiciones.	Tipos. Administrativo Técnicas Facultativas Licitación y contratación de proxectos.
Lexislación.	Ordenamiento lexislativo Interpretación dá lexislación técnica Lexislación técnica xenerica aplicada a especialidade: RD 485/1997, RD 486/1997, PGOM, RD 314/2006
Documentos técnicos.	Informe: Concepto, clasificación, estrutura. Certificacións . Homologación Peritacións, Tasacións.
Estudos con entidade propia.	Estudos relativos ao cumprimento da lexislación de riscos laborais. Estudos relativos ao cumprimento da lexislación de xestión de residuos. Outros estudos.
Actividad profesional.	Tramitación: visado, notario, Organismos Públicos, etc. Xestión de licenzas, autorizacións e permisos ante institucións públicas e privadas. Certificacións.
Propiedade industrial.	Innovación tecnolóxica e propiedade industrial. Patentes e modelos de utilidade.
(*)Comunicación	(*)Técnicas de presentación de traballos orales y escritas

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	2	0	2
Lección maxistral	12	24	36
Traballo tutelado	2	6	8
Aprendizaxe baseado en proxectos	12	24	36
Resolución de problemas	6	6	12
Prácticas con apoio das TIC	4	4	8
Design Thinking	2	8	10
Aprendizaxe-servizo	4	20	24
Eventos científicos	2	8	10
Presentación	1	3	4

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

Metodoloxía docente	
	Description
Actividades introdutorias	Presentátese a materia, información dos contidos da mesma, metodoloxías que se van a aplicar, traballos a realizar na asignatura e forma de avaliación. Así mesmo realizásense dinámicas na clase para fomentar a interrelación no alunado.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumo de lecturas, conferencias, etc.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realizácese un traballo aplicando a metodoloxía de "Aprendizaxe Baseada en Proxectos- ABP". Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria.
Resolución de problemas	O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas a os exercicios plantexados que se basean na teoría impartida. Realizásense aplicando fórmulas, algoritmos ou procedementos de transformación da información dispoñible. Será necesaria a interpretación dos resultados.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través das TIC.
Design Thinking	Creácese un grupo interdisciplinar con alumnos doutras asignaturas e grados. Este grupo, aplicando a metodoloxía "design thinking" suscitase un traballo de implantación e/ou mellora sobre unha actividade concreta.
Aprendizaxe-servizo	A Aprendizaxe-Servizo (ApS) é unha metodoloxía innovadora que intenta modificar a realidade e mellorar as aprendizaxes do alumnado. Insérese no conxunto de actividades que leva a cabo un alumno ou alumna, e conecta coas propostas innovadoras como a educación baseada en competencias, a aprendizaxe baseada en proxectos ou problemas, a aprendizaxe cooperativo e colaborativo.
Eventos científicos	Para presentar as ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos se organiza una presentación en formato congreso. Esta será pública y con difusión en diferentes medios de comunicación.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Aprendizaxe baseado en proxectos	O estudante realizara un proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Faranse titorías de grupo co profesor para aclarar dúbidas e para o seguimento do traballo.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual, elabora un informe técnico, ou documento similar, sobre un tema proposto polo profesor. Debera buscar información, documentación, sacar as conclusións pertinentes e presentar o traballo de xeito correcto, acorde ás instrucións proporcionadas. As titorías serán individuais. Aclarásense as dúbidas do alumno e axudádeselle na organización e planificación do traballo. Pódense realizar titorías en pequeno grupo. reunindo a alumnos co mesmo problema, para unha mellor eficacia.
Design Thinking	Os estudantes, en grupo multidisciplinar con alumnos doutras titulacións, realizan un traballo consistente en suscitar unha solución a un problema suscitado. Farase aplicando a metodoloxía Design Thinking e aplicando, simultaneamente, a metodoloxía Aprendizaxe como Servizo. Están planificadas reunións para explicación das metodoloxías a aplicar e titorías de grupo para o seguimento dos traballos.
Eventos científicos	Traballase cos diferentes grupos de alumnos para axudarlles a preparar a exposición pública do seu traballo. Realízase varios ensaios con eles e orientáselles para conseguir unha presentación eficaz.
Aprendizaxe-servizo	Esta metodoloxía esta integrada co Design Thinking, por iso o seguimento será o indicado en devandito apartado.

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Lección maxistral	*Teoría: As probas serán de tipo test ou de resposta breve. Nota *mínima desta parte: 4 sobre unha cualificación de 10 (nesta parte)	20	CG1 CG2	CT2 CT9

Traballo tutelado	Elaborar un informe técnico relativo a calquera cuestión relacionada coa Enxeñería Industrial, coa calidade e o rigor que se espera dun Enxeñeiro Industrial. Publicárase rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura. Este traballo levará asociado una prueba escrita de contraste del trabajo que será un factor corrector en la nota del trabajo.	10	CG1	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT15 CT16
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Publicárase rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura. Este traballo levará asociado una prueba escrita de contraste del trabajo que será un factor corrector en la nota del trabajo.	40	CG1 CG2	CE18 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20
Aprendizaxe-servizo	Realización dun traballo interdisciplinario en grupo, con alumnos doutras materias e titulacións. Este grupo, aplicando a metodoloxía "deseño pensamento", fará un traballo de implementación e / ou mellora nunha actividade específica. Publicarase unha rúbrica de avaliación na plataforma TEMA da materia.	20		
Eventos científicos	Presentación das ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos. Esta actividade será publica y con difusión en diferentes medios de comunicación. Publicárase rubrica de avaliación na palaforma TEMA da asignatura.	5		CT1 CT3 CT5 CT6 CT17 CT20
Presentación	(*)Presentación de grupo de clase del trabajo realizado con la metodología de Aprendizaje-Servicio	5		

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN: O sistema de avaliación por defecto é o sistema de avaliación continua. O alumno que desexa aproveitar un sistema de avaliación non continuado deberá solicitalo oficialmente, no tempo e na forma establecidos para iso na E.E.I. Se o estudante non solicita u obtén o veredicto favorable da renuncia á avaliación continua, enténdese que está no sistema de avaliación continua. O alumno que pretende solicitar a exención de avaliación continua deberá notificarlle o profesor o máis axiña posible. Recoméndase facelo ao comezo do curso ou antes de comezar o ensino. A avaliación levarase a cabo en función das rúbricas publicadas na plataforma TEMA da materia.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN DA MATERIA mediante avaliación continua: Para aprobar o aluno pola avaliación continua debe satisfacer simultaneamente dúas condicións: a) obter unha puntuación mínima de 4 das 10 en cada unha das seccións avaliabile ou partes sinaladas. b) obter unha puntuación media, ponderada segundo as porcentaxes indicadas anteriormente, cun mínimo de 5 a 10. Se unha sección é suspendida, ou o estudante desexa mellorar o grao dunha sección, ter un máximo de dous (2) oportunidades para facelo. Neste caso, aplicarase un coeficiente corrector á cualificación da sección. O prazo para tales correccións será establecido polo profesor.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN DA MATERIA mediante avaliación continua: Os alumnos que opten por renunciar oficialmente á avaliación continua deberán realizar un traballo supervisado polo profesor, consistente nun proxecto industrial ou similar, e unha proba de avaliación. Para obter a cualificación atoparase a media proporcional (teoría do 60% e prácticas do 40%). É obrigatorio obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 posibles en cada unha das partes. Para superar a materia, a media mencionada debe ser como mínimo de 5 puntos sobre 10 posibles.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Profesor de la asignatura, **Apuntes de Oficina Técnica**, Plataforma de teledocencia,, 2017

Complementary Bibliography

Cos Castillo, Manuel de, **Teoría general del proyecto**, Síntesis, 1995

Cos Castillo, Manuel de, **Teoría general del proyecto II**, Síntesis, 1995

Paso a paso con Gantt Project, conectareducacion.educ.ar, 2016

GARCIA-HERAS PINO, ÁLVARO y JULIÁN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, **Documentación técnica en instalaciones eléctricas**, 2ª, Ediciones Paraninfo S.A., 2017

Comité CTN 157, **PROYECTOS, UNE 157001:2014: Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico**, AENOR. ASOCIACION ESPAÑOLA DE NORMALIZACION Y CERT, 2014

GONZÁLEZ, FRANCISCO JAVIER, **Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras**, FC Editorial, 2014

ARENAS REINA, JOSE MANUEL, **RÁCTICAS Y PROBLEMAS DE OFICINA TÉCNICA**, LA FABRICA, 2011

MARTÍNEZ GABARRÓN, ANTONIO, **Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria**, ECU, 2011

MONTAÑO LA CRUZ, FERNANDO, **Autocad 2017**, Anaya Multimedia, 2016

MEYERS FRED E., STEPEHENS MATHEW P., **Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales, Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales**, Prentice Hall, 2006

Tompkins, James A. White John A. Bozer, Yavuz A. Tanchoco J. M. A., **Planeación de instalaciones**, Cengage Learning editores S.A., 2011

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Diseño de plantas químicas e de proceso/V12G350V01914

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G360V01101

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G360V01203

Other comments

Precísase coñecementos básicos de informática, de sistemas de representación, normalización de Debuxo, normalización industrial e de construción.

Para a adquisición das competencias previstas nesta materia recoméndase a asistencia e participación activa en todas as actividades programadas e o uso das tutorías, especialmente aquelas referentes á revisión dos traballos.

O punto crave para superar a asignatura con éxito, é comprender a materia e non tanto a súa memorización. En caso de dúbidas ou cuestións, o estudante debe preguntar ao profesor ben en clase, en o horario de atención ao alumno ou ben telemáticamente.

Como regra xeral unha dúbida resolta evita cinco interrogantes no futuro.

Recoméndase ao alumnado a asistencia ás tutorías para a exposición de dúbidas.

Recoméndase a participación activa nos mecanismos de tutorización.

Para rematar, e con respecto a a asistencia, aínda que se fixan uns mínimos en teoría e a totalidade en prácticas, recoméndase aos alumnos a asistencia a a totalidade das xornadas teóricas da asignatura.

Materiais didácticos

=====

Precísase acceso a internet e as ferramentas ofimáticas habituais en enxeñaría.

A documentación será facilitada a través da plataforma TEMA e será ampliada e comentada nas clases presenciales e resto de actividades presenciales.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñense todas a metodoloxías indicadas.

* Metodoloxías docentes que se modifican

Non se modifican metodoloxías docentes

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

Previa cita a través dos despachos virtuales

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non se modifican os contidos

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

A documentación que o profesorado proporcionase a través d a plataforma FAITIC,

* Outras modificacións

Si dadas as circunstancias sanitarias do momento, ou por orde das autoridades, non é posible celebrar de modo presencial o congreso de presentación de traballos ApS - Desing Thinking, substituirase por presentacións gravadas, de acordo coas instrucións que faciliten, no seu momento, os profesores da materia.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Non se modifican nin as probas, as porcentaxes de puntuación nin as datas de realización das mesmas.

=== INFORMACIÓN ADICIONAL===

De acordo coas instrucións recibidas establécense 3 niveis de contingencia:

a) CLASES PRESENCIALES: Toda a docencia é presencial e desenvólvese do modo habitual.

b) CLASES SEMIPRESENCIALES: Neste caso, cando as autoridades gobernamentais ou académicas indíqueno, parte das clases se impartirán de modo telemático para conseguir manter as distancias de seguridade. Nesta situación se impartirán de modo telemático, a través do campus remoto da Universidade de Vigo, as clases correspondentes á teoría da asignatura, impartiendo de modo presencial as clases prácticas, sempre que sexa posible manter os medios de seguridade establecidos.

c) CLASES NON PRESENCIALES: Toda a docencia se impartirá de modo telemático a través de campus remoto da Universidade de Vigo.

En todos os casos mantéñense os horarios das clases, os calendarios das actividades, os obxectivos de aprendizaxe e as probas a realizar. Únicamente variase a realización presencial do Congreso de Traballos colaborativos, si non é posible, de acordo coas circunstancias sanitarias do momento, realizar congresos ou reunións presenciales.

O profesorado contemplou todos os escenarios e facilítase aos alumnos o material didáctico necesario segundo as circunstancias que concorran en cada momento.

IDENTIFYING DATA**Optimización de produtos**

Subject	Optimización de produtos			
Code	V12G350V01701			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Lecturers	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
E-mail	orge@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CG8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
CE20	CE20 Capacidade para a análise, deseño, simulación e optimización de procesos e produtos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Identificar os puntos críticos e de control nunha planta	CG3 CG4	CE20	CT6 CT9 CT17
Deseñar un sistema de control estadístico de proceso.	CG3 CG4 CG8	CE20	CT6 CT9 CT10
Realizar estudos de capacidade do proceso desde o punto de vista da calidade do produto	CG3 CG4 CG8	CE20	CT2 CT6 CT9 CT17

Contidos

Topic	
Introdución a o control integral de calidade de materias primas, produtos semielaborados e terminados. Deseño, produción, venda e postventa.	Introdución a o control integral de calidade de materias primas, produtos semielaborados e terminados. Deseño, produción, venda e postventa.
Inspección, aceptación e calidade concertada. Trazabilidade. Control e identificación de puntos críticos das principais industrias químicas e de proceso.	Trazabilidade e puntos críticos de risco asociados a a calidade e variables características de calidade das principais industrias químicas e de proceso. Inspección, aceptación e calidade concertada. Métricas de medida de calidade.
Estudo de capacidade. Gráficos de control SPC, análise e mellora.	Estudo de capacidade. Gráficos de control predictivos, SPC. Análise e toma de decisións de mellora da calidade dos produtos na industria química e de proceso. Deseño de un sistema experto.
Exemplos prácticos de aplicación en industrias químicas e de proceso, orientados ao control de calidade de produtos.	Trazabilidade. Muestreo de aceptación. Determinación da capacidade e gráficos SPC.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	34.92	52.92
Estudo de casos	32	62.08	94.08
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario. Se fomentará a participación activa do alumno
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia coa axuda do profesor e de forma autónoma

Atención personalizada	
Methodologies Description	
Estudo de casos	Atención para a resolución de dubidas y seguimiento do traballo diario do alumno

Avaliación					
	Description	Qualification	Evaluated Competencess		
Estudo de casos	Resolución por parte do alumno de casos prácticos de aplicación dos coñecementos adquiridos e proba práctica a realizar a metade do cuadrimestre	40	CG3 CG4 CG8	CE20	CT2 CT6 CT9 CT10 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves.	60	CG3 CG4 CG8	CE20	CT2 CT9

Other comments on the Evaluation

Alumnos con avaliación continua:

Aqueles alumnos que obteñan polo menos o 50% da nota da proba práctica que se realizará a metade do cuadrimestre (semana do 5 a o 9 de novembro de 2018) poden optar por liberar esa materia no exame final.

-Para poder presentar as memorias dos estudos de casos propostos é necesario asistir polo menos a o 80% das clases prácticas. En caso de non asistir polo menos a o 80 % das clases prácticas a nota de esta parte será de 0,0.

-Na segunda convocatoria consérvase a nota da avaliación continua.

Alumnos con renuncia oficial a a avaliación continua:

-Para aqueles alumnos con renuncia a avaliación continua concedida oficialmente polo centro o exame final incluírá unha parte específica dos casos prácticos e valerá o 100% da nota.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global no presente curso académico será acorde a normativa vigente.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

D.C. Montgomery, **Control Estadístico de la Calidad**, 2004

Complementary Bibliography

Warren D. Seider, J.D. Seader, D.R. Lewin, **Product and Process Design Principles Synthesis, Analysis, and Evaluation**, 2010

J.M. Juran, **Juran y la Calidad por el Diseño**, 1996

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Química industrial/V12G350V01504

Other comments

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Atenderáse o alumnado con cita previa no despacho virtual

* Probas que se modifican

Se non é posible facer a proba práctica da semana 9 de xeito presencial, substituirase por un exercicio proposto.

IDENTIFYING DATA**Simulación e optimización de procesos químicos**

Subject	Simulación e optimización de procesos químicos			
Code	V12G350V01702			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language	Galego Inglés			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
Lecturers	Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
E-mail	asanchez@uvigo.es			
Web	http://http://eqea.uvigo.es			
General description	Asignatura obrigatoria que se imparten no 7º cuatrimestre do Grao en Química Industrial, unha vez que o alumno estudou as materias nas que deben demostrar os coñecementos necesarios sobre: <ul style="list-style-type: none"> - Métodos numéricos empregados na enxeñaría química. - Deseño de reactores químicos. - Deseño de equipos para operacións de separación. - Deseño de equipos de transferencia de calor empregados en procesos químicos. - Control e seguridade dos procesos químicos. <p>Esta materia impártese no último ano. O alumno accede despois de adquirir e desenvolver habilidades para xestionar facilmente as ferramentas informáticas da informática dixital, nas que o uso seguirá funcionando e afondar.</p>			

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE20	CE20 Capacidade para a análise, deseño, simulación e optimización de procesos e produtos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Simular un diagrama de fluxo dun proceso en réxime estacionario. Coñecer os métodos mais importantes de simulación de procesos (modular e baseado en ecuacións). Analizar as características estruturais dun proceso químico e determinar o orde de cálculo das unidades, establecer o fluxo de información e seleccionar as variables ou correntes de corte de forma axeitada. Resolver problemas de gran escala modelados por sistemas de ecuacións alxebraicas (sistemas dispersos).	CG3 CG4	CE20	CT6 CT8 CT9 CT10 CT17
Analizar un proceso, determinar os seus graos de liberdade e escoller as mellores variables para a súa optimización. Coñecer os fundamentos básicos dos algoritmos mais importantes de optimización determinista, tanto en variable continua como discreta.	CG3 CG4	CE20	CT6 CT9 CT17
Modelar axeitadamente un problema de optimización e/ou síntese de procesos e utilizar as ferramentas axeitadas para resolverlo.			
Coñecer os fundamentos básicos do deseño de procesos mediante simuladores de proceso. A descomposición xerárquica e os fundamentos do deseño baseado en superestructuras. Aplicar os conceptos de integración de enerxía para o deseño de redes de intercambio de calor. Saber adquirir y utilizar información bibliográfica y técnica referida a esta materia. Coñecemento e aplicación da terminología inglesa empregada para describer os conceptos correspondientes a esta materia.	CG3 CG4	CE20	CT2 CT6 CT9 CT10

Contidos

TEMA 1. SIMULACIÓN DE PROCESOS. DIAGRAMAS DE FLUXO.
Simulaciones por computador. Tipos de simuladores. Optimización.

TEMA 2. SIMULACIÓN SECUENCIAL MODULAR.
Descomposición de sistemas a gran escala. Algoritmos de particionamiento. Descomposición de Redes Cíclicas Máximas.

TEMA 3. SIMULACIÓN ORIENTADA A ECUACIONES.
Método de factorización local (criterio de Markowitz). Reordenación "a priori" de matrices dispersas. Fase numérica.

TEMA 4. GRAOS DE LIBERDADE DUN DIAGRAMA DE FLUXO.
Graos de liberdade. Solución de ecuaciones Sistemas de ecuaciones non lineais. Selección das variables de deseño.

TEMA 5. PROPIEDADES FÍSICAS EN SIMULADORES DE PROCESOS QUÍMICOS.
Obtención e uso de propiedades físicas. Uso dos sistemas de cálculo de propiedades físicas.

TEMA 6. DISEÑO CONCEPTUAL DE PROCESOS.
Síntese xerárquica. Síntese baseada na programación matemática. Exemplos de aplicación: Síntese de redes de cambiadores de calor (método de deseño "pinch"). Extensiones do método de "pinch".

TEMA 7. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS QUÍMICOS.
Conceptos básicos sobre optimización. Optimización non liñal sin restriccións. Conceptos básicos da optimización non liñal con restriccións (igualdade e desigualdade).

TEMA 8. MÉTODOS NUMÉRICOS DE OPTIMIZACIÓN. OPTIMIZACIÓN SIN RESTRICCIÓNES.
Optimización multivariable sen restriccións. Método de gradiente. Método de Newton. Métodos da secante.

TEMA 9. PROGRAMACIÓN LIÑAL (LP).
Definicións e teoremas básicos da programación liñal. Resolución do problema. O algoritmo Simplex. Programación cuadrática.

TEMA 10. MÉTODOS NUMÉRICOS PARA A OPTIMIZACIÓN DE PROBLEMAS NON LIÑAIS CON RESTRICCIÓNES.
Métodos de penalización, barreira e Lagrangiana aumentada. Programación cuadrática sucesiva. Método do gradiente reducido.

TEMA 11. INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN MATEMÁTICA CON VARIABLES DISCRETAS.
Programación liñal enteira mixta (MILP). Algoritmos de ramificación e acotamento con relaxación liñal. Programación non lineal enteira mixta (MINLP).

TEMA 12. MODELADO CON VARIABLES BINARIAS.
Conceptos básicos do álgebra de Boole. Transformación de expresións lóxicas a expresións alxebraicas. Modelado con variables discretas e variables continuas.

Exemplos prácticos de aplicación en industrias químicas e de proceso, utilizando software de simulación e optimización de procesos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	5	6	11
Lección maxistral	12	0	12
Traballo tutelado	15	45	60
Resolución de problemas	10	15	25
Estudo de casos	15	22.5	37.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	4.5	0	4.5

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

Metodoloxía docente	
	Description
Actividades introductorias	Presentación e introducción ó uso dos programas de simulación e optimización: Matlab, Python-Cantera, COCO SIMULATOR, CHEMPSEP, DWSIM, HYSYS e ASPEN PLUS
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos chave para a aprendizaxe do contido do temario.
Traballo tutelado	Realización por parte do alumno dun caso práctico personalizado a modo de proxecto da asignatura no que simulará e optimizará un proceso de produción da enxeñaría química.
Resolución de problemas	Resolución de aplicación dos métodos numéricos á problemas de modelización e optimización da enxeñaría química.
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia coa axuda do profesor e de forma autónoma.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Estudo de casos	Se realizará en aula informática mediante programas de modelado e simulación, coa atención do profesor.
Traballo tutelado	Será un traballo a realizar polo alumno e asistencia en titorías por parte do profesor.
Actividades introductorias	Serán proporcionadas polo profesorado da materia tanto en aula como en aula informática, plantexando algun exercicio a resolver polo alumno, sendo atendido éste en titorías.

Avaliación					
	Description	Qualification	Evaluated Competencess		
Traballo tutelado	Un caso práctico a entregar antes do exame fina da asignatura.	20	CG3 CG4	CE20	CT6
Estudo de casos	Casos entregables por parte do alumno.	20	CG3 CG4	CE20	CT2 CT6 CT8 CT9 CT10 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico de conceptos e procedementos chave.	60	CG3 CG4	CE20	CT2 CT9

Other comments on the Evaluation

Alumnos con avaliación continua: A avaliación continua aplicarase na primeira convocatoria.

Para os alumnos con renuncia concedida oficialmente polo centro á avaliación continua o exame final valerá o 100%.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

- Kamal I.M. Al-Malah, **Aspen Plus: Chemical Engineering Applications**, 1st Edition, Wiley, 2016
- Juma Haydary, **Chemical Process Design and Simulation: Aspen Plus and Aspen Hysys Applications**, 1119089115, 1st Edition, AIChE, 2019
- D.M. Himmelblau, K.B. Bischoff, **Análisis y Simulación de Procesos**, 8429172351, Reverté, 2004
- Simant Ranjan Upreti, **PROCESS MODELING AND SIMULATION FOR CHEMICAL ENGINEERS**, 9781118914687, 1st Edition, Wiley, 2017

Complementary Bibliography

- David. M. Himmelblau, **Optimization of Chemical Processes**, 0071189777, 2nd Edition, McGraw-Hill Higher Education, 2001

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

- Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603
- Diseño de plantas químicas e de proceso/V12G350V01914

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Xestión e posta en servizo de plantas químicas e de proceso/V12G350V01912
Optimización de produtos/V12G350V01701
Procesos e produtos biotecnolóxicos/V12G350V01922
Química orgánica industrial/V12G350V01923

Subjects that it is recommended to have taken before

Enxeñaría química I/V12G350V01405
Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301
Experimentación en química industrial I/V12G350V01505
Experimentación en química industrial II/V12G350V01602
Enxeñaría química II/V12G350V01503
Reactores e biotecnoloxía/V12G350V01601
Calor e frío na industria de proceso/V12G350V01913
Técnicas e xestión medioambientais/V12G350V01925

Other comments

Os pilares que sustentan esta materia concréntanse no uso das técnicas de cálculo numérico, aplicado ós contidos propios da enxeñaría química: balances de materia i enerxía , fenómenos de transporte, termodinámica, fluidodinámica, termotecnia, operacións de separación, reactores , control de procesos , etc.).

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Non se contemplan

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Cambio de Simulacións en Aula Informática por Teletraballo

* CampusRemoto

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Non se contempla

* Información adicional

IDENTIFYING DATA**Instrumental analysis**

Subject	Instrumental analysis			
Code	V12G350V01901			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

IDENTIFYING DATA**Compoñentes eléctricos en vehículos**

Subject	Compoñentes eléctricos en vehículos			
Code	V12G350V01902			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	López Fernández, Xosé Manuel			
Lecturers	López Fernández, Xosé Manuel			
E-mail	xmlopez@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es/			
General description				

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes		Competences
Coñecer el desenvolvemento histórico e retos futuros de la rede eléctrica de abordo utilizada nos vehículos (*Kfz *Bornetz)	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17
Coñecer as variantes de rede eléctrica de abordo co aumento de tensión.	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17
Coñecer propiedades, funcionamento e compoñentes que proceden de a rede eléctrica de abordo tradicional en vehículos.	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17

Contidos

Topic	
Introdución.	Introdución. Tipos de vehículo. Historia do vehículo eléctrico. Perspectivas de futuro.
Esquemas eléctricos en vehículos.	Introducción. Instalación eléctrica. Esquemas eléctricos. Localización dos compoñentes eléctricos no esquema eléctrico. Principais circuitos que compoñen o esquema.
Compoñentes eléctricos de abordo.	Introducción. Sistemas eléctricos principais. Sistemas eléctricos auxiliares. Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de abordo. Sensores.

Tracción en vehículos eléctricos.	Introducción. Requisitos para a tracción eléctrica. Motor asíncrono. Motor síncrono. Motor de reluctancia. Motor de imáns permanentes. Control e accionamento. Aplicacións.
Sistemas de control e comunicación.	Introducción. Sistemas de comunicación: Elementos; Configuracións; Buses Sistemas de control: Estáticos; Dinámicos; Seguridade; Motor
Sistemas de almacenamento de enerxía.	Introducción. Baterías. Células de combustión. Supercondensadores. Volante de inercia Tendencias. Integración na red eléctrica
Sistemas de recarga e infraestrutura de soporte.	Introducción. Modos de recarga. Tipos de conectores. Infraestructura de soporte. Tipos de redes de alimentación. Enerxías alternativas. Arquitectura de un xestor de carga. Redes intelixentes.
Prácticas de laboratorio	Achegamento aos diferentes compoñentes eléctricos, análises e identificación dos mesmos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	36	48
Saídas de estudo	10	10	20
Traballo tutelado	10	30	40
Presentación	10	32	42

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos núcleos dos temas, seguida da explicación conveniente para favorecer a súa comprensión. Motivación do interese polo coñecemento da materia.
Saídas de estudo	Coñecemento dos procesos de fabricación de compoñentes relacionados coa materia e a súa diferenciación dentro do sector.
Traballo tutelado	Profundización no contido detallado da materia adoptando un enfoque estruturado e de rigor. Promover o debate e a confrontación de ideas.
Presentación	Exercitar recursos de análises e sínteses dos traballos tutelados elaborados. Promover a adopción de aptitudes autocríticas e a aceptación de enfoques contrarios.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Saídas de estudo	
Traballo tutelado	
Presentación	

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

Traballo tutelado	Valoración dos traballos individuais e en equipo, materializados nunha memoria.	60	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17
Presentación	Presentación individual dos resultados dos traballos tutelados, onde se puntuará: Motivación polo tema. Claridade da exposición. Medios utilizados. Resposta ás dúbidas e suxestións presentadas. Claridade de conceptos Precisión da información Achegas Resultados Conclusións	40	CG3	CT3 CT5 CT10 CT17

Other comments on the Evaluation

El alumno/a podrá escoger entre una de las dos opciones, Opción A (Evaluación Final) o Opción B (Evaluación continua), para su evaluación, según se detalla a continuación. Opción A A esta Opción A podrá optar cualquier alumno/a matriculado/a en la asignatura. La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno/a se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen escrito que englobará toda la materia recogida en el Temario relativa al Aula, Laboratorio y Salidas de estudios o Prácticas de campo. Los exámenes coincidirán con las convocatorias oficiales correspondientes. Para superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación igual o superior al 50% de la puntuación asignada. Opción B A esta Opción B podrán optar sólo los alumnos/as que participen de forma presencial en todos los ejercicios y actividades que se propongan en el Aula, para realizar tanto de forma individual como en equipo, y que además asistan a todas y cada una de las actividades de Laboratorio y Salidas de estudio o Prácticas de campo programadas. Dichas actividades consistirán en: Trabajos tutelados individuales y en equipo, evaluados a través de una memoria escrita, con un peso de 60%. Presentaciones individuales y en equipo de los resultados de los trabajos tutelados, con un peso de 40%. Para superar la asignatura, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 30% de la nota máxima asignada a cada una de las partes, tanto en Trabajos tutelados (mínimo 2%), como en Presentaciones (mínimo 1,20%). La materia estará superada cuando la puntuación total (Trabajos tutelados + Presentaciones) resulta una nota final mínima del 50%. En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 30% de la nota máxima asignada de alguna de las partes Trabajos tutelados y/o Presentaciones, resulte una nota igual o mayor al 50% requerido, la nota final se traducirá en un 30%, lo que significará un suspenso.

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

TOM DENTON, **AUTOMOBILE ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS**, THIRD EDITION, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004

Bosch, **Automotive Handbook**, 8th Edition

K. T. Chau, **ELECTRIC VEHICLE MACHINES AND DRIVES DESIGN, ANALYSIS AND APPLICATION**, 978-1-118-75252-4, 2015, Wiley,

Complementary Bibliography

José Domínguez, Esteban, **Sistemas de Carga y arranque**, 2011,

Sánchez Fernández, Enrique, **Circuitos Eléctricos Auxiliares del Vehículo**, 2012,

Esteban José Domínguez y Julián Ferrer, **Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo**, 2012,

Molero Piñeiro y Pozo Ruz, **El vehículo eléctrico y su infraestructura de carga**, 2013,

M.X. López, **El vehículo eléctrico: tecnología, desarrollo y perspectiva**, 1997,

<http://www.citroen.es/citroen-c-zero/#/citroen-c-zero/>,

<http://www.ford.com/cars/focus/trim/electric/>,

<http://www.peugeot.es/descubrir/ion/5-puertas/#!>,

http://www.movelco.com/1/qui_eacute_nes_somos_295343.html,

http://www.bmw-i.es/es_es/bmw-i3/,

<http://www.endsavehiculoelectrico.com/>,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Other comments

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

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

Plan de Continxencias

Description

No caso de que a asistencia presencial do alumnado ás clases estea legalmente limitada total ou parcialmente, adoptaranse as directrices sinaladas pola Universidade ou organismo competente, tendo que:

- Contido: Mantense.
 - Planificación: Mantense.
 - Metodoloxía: Emprego de medios acordes coas directrices da Universidade ou organismo competente.
 - Atención personalizada: As sesións de *tutorización poderán realizarse por medios alternativos baixo a modalidade de concertación previa, e acorde coas directrices da Universidade ou organismo competente.
 - Avaliación: Emprego de medios acorde coas directrices da Universidade ou organismo competente.
 - Bibliografía: Non se modifica respecto da modalidade presencial.
-

IDENTIFYING DATA**Technical english 1**

Subject	Technical english 1			
Code	V12G350V01903			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Pérez Paz, María Flor			
Lecturers	Pérez Paz, María Flor			
E-mail	mflor@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	This course aims at providing students with a systematic adequacy to develop the appropriate skills for communicating in Technical English at level A2 according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). As far as possible, students will be monitored so as to accommodate to each individual needs.			

Competencies

Code	
CG10	CG10 Ability to work in a multidisciplinary and multilingual environment.
CT1	CT1 Analysis and synthesis.
CT4	CT4 Oral and written proficiency in a foreign language.
CT7	CT7 Ability to organize and plan.
CT10	CT10 Self learning and work.
CT17	CT17 Working as a team.
CT18	CT18 Working in an international context.

Learning outcomes

Learning outcomes		Competences
To encourage students to use the English language within the engineering context, and the benefits and usefulness of the English language when applying their grammatical, lexical, and cultural knowledge.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
To improve students' sense of linguistic awareness of English as a second language, the grammatical and lexical mechanisms and types of expressions.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Improving students' listening and reading skills, as well as their speaking and writing skills.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
To upgrade students' grammatical and lexical notions of the English language, and the comprehension of basic Technical English structures.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Promoting students' critical autonomy for the comprehension and understanding of texts, dialogues and oral presentations.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Contents

Topic	
1. English grammar 2. Vocabulary/Use of English 3. Technical-scientific language 4. Speaking 5. Listening 6. Reading comprehension 7. Writing 8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	UNIT 1 Reading: Batteries and Flowbatteries. Reading: Parts of a car. Speaking: Describing components and materials. Speaking: Dates, mathematical expressions, web sites and email addresses, chemical formula. Listening: Where's that Darn Battery. Listening: AdSense Making Money Online. Grammar: Present Simple.
1. English grammar 2. Vocabulary/Use of English 3. Technical-scientific language 4. Speaking 5. Listening 6. Reading comprehension 7. Writing 8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	UNIT 2 Reading: CO2 and the Greenhouse Effect. Reading: Maintaining your Car. Speaking: Describing easy shapes and forms, and dimensions. Listening: Light Pollution. Listening: MIT Seeks Moral to the Story of Self-driving Cars. Writing: Easy paragraph writing. Grammar: Passive voice.
1. English grammar 2. Vocabulary/Use of English 3. Technical-scientific language 4. Speaking 5. Listening 6. Reading comprehension 7. Writing 8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	UNIT 3 Reading: Job Qualities for an Engineer. Speaking: Expressing one own's qualities, and personal characteristics and abilities. Listening: Mobile phones. Grammar: Relative Clauses. Writing: Dividing a text into types of paragraphs.
1. English grammar 2. Vocabulary/Use of English 3. Technical-scientific language 4. Speaking 5. Listening 6. Reading comprehension 7. Writing 8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	UNIT 4 Reading: Repairing a Broken Wall Socket. Speaking: Advantages and disadvantages of the different generation power systems. Listening: How do Nuclear Power Plants work? Writing: A report. Grammar: Adverbs of sequence; conditional sentences; connectors: contrast, reason, purpose, and result.
1. English grammar 2. Vocabulary/Use of English 3. Technical-scientific language 4. Speaking 5. Listening 6. Reading comprehension 7. Writing 8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	UNIT 5 Reading: Windfarms. Speaking: Comparison and contrast. Listening: Manipulating Glass Properties. Listening: IT-related Problems. Writing: Letter of Motivation. Grammar: Verb tenses expressing future; time adverbials; using "enable", "allow", "permit", "make", and "cause".
1. English grammar 2. Vocabulary/Use of English 3. Technical-scientific language 4. Speaking 5. Listening 6. Reading comprehension 7. Writing 8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	UNIT 6 Reading: Difference Engines. Speaking: Expressing hypothetical future. Listening: Industrial Processing of Canned Corn. Grammar: Order of adjectives.
1. English grammar 2. Vocabulary/Use of English 3. Technical-scientific language 4. Speaking 5. Listening 6. Reading comprehension 7. Writing 8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	UNIT 7 Reading: Properties of Materials. Reading: Land and Off-shore Windfarms. Speaking: Expressing cause and effect. Listening: Innovations is Great (1). Listening: e-trading and e-selling. Writing: Paragraph divisions for descriptions. Grammar: Expressing cause and effect.

1. English grammar	UNIT 8
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Superconductivity in Orbit.
3. Technical-scientific language	Speaking: Expressing likelihood.
4. Speaking	Listening: Innovation is Great (2).
5. Listening	Listening: Geothermal Energy.
6. Reading comprehension	Writing: Description of a process.
7. Writing	Grammar: Likelihood.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	

1. English grammar	UNIT 9
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Water is Everything.
3. Technical-scientific language	Reading: Man-made Building Materials.
4. Speaking	Speaking: Materials used in industry: purpose and cause.
5. Listening	Listening: Fuel Cells.
6. Reading comprehension	Grammar: Adjectives: present participle, past participle.
7. Writing	
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	8	15	23
Autonomous problem solving	8	10	18
ICT supported practices (Repeated, Dont Use)	5	8	13
Mentored work	4	16	20
Problem and/or exercise solving	6	10	16
Objective questions exam	6	10	16
Essay	4	15	19
Oral exam	8	16	24

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	Activities directed at presenting the subject, taking contact with the students and gathering information in relation to their previous knowledges of the subject.
Lecturing	Explanation of the linguistic contents and its application (Use of English) in the learning process and the acquisition of the contained theoretical contents of the subject.
Autonomous problem solving	Activities focused on dealing with exercises related to the subject. Students develop the skills and the fulfillment of exercises related with the linguistic skills (Use of English) in Technical English and the communicative skills; especially the oral expression (Speaking).
ICT supported practices (Repeated, Dont Use)	The practice activities in connection to the four communicative skills: oral understanding (Listening), oral expression (Speaking), reading comprehension (Reading), and written expression (Writing), as well as the linguistic skill (Use of English) in Technical English. These activities are done individually or in group.
Mentored work	The analysis and resolution of practical exercises in relation to grammar and vocabulary combined with the communicative skills. Students autonomously perform tasks within and outside the classroom as homework; especially the communicative task of written expression (Writing).

Personalized assistance

Methodologies	Description
Introductory activities	General guidance to students on the subject concerning goals and how to achieve them. Exploring motivations and interests of the students. Indications on assignments and exercises to be done during the course, dates of assignment deliveries and the examination dates and how to achieve goals on the subject. Indicating that no tutorial will be done on the telephone or internet (electronic post, Skype, etc.). In case of any doubt, students will have to contact directly with the professor in the classroom or during tutorial hours.
Mentored work	Activities carried out in the classroom and during tutorials in order to supervise the learning process of the entrusted tasks and in relation to the communicative skill of written expression (Writing) and the linguistic skill (Use of English) in the English language.
Autonomous problem solving	This activity is directed to boost the realization of the diverse exercises related with the communicative skills and the linguistic skill in the application of the theoretical concepts of the language in practice. Detecting the difficulties in the learning process and lessening the different levels of the English language of each student with the rest of the participants in the course.

Lecturing The personalized attention in lecturing aims at the correct comprehension and the encouragement given to students in the classroom and during tutorials during the learning process of the theoretical concepts of the subject; as well as making indications on the practice of exercises to be carried out and giving advice about the performance so as to successfully achieve a pass in this subject.

Tests	Description
Oral exam	The aim of the personalized attention of the oral examination centers in the preparation, encouragement and the supervision of the oral expression (Speaking) in the classroom during the course and previous to the oral examination. The purpose of this activity is to encourage students to express not only with relevance and quality in relation to engineering and its specific vocabulary but also with linguistic correctness.

Assessment				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Problem and/or exercise solving	Evaluation of the theoretical concept of the Technical English language and its application. Performance of practical exercises in relation to the linguistic skill (Use of English).	20	CG10	CT4 CT10 CT18
Objective questions exam	Evaluations of communicative skill of oral understanding (Listening) with contents related to engineering (16%). Evaluations of the communicative skill of reading comprehension (Reading) with contents related to engineering (16%).	32	CG10	CT1 CT10 CT18
Essay	Evaluations of the communicative skill of the written expression (Writing).	16	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT18
Oral exam	Evaluations of the communicative skill of oral expression (Speaking) in relation to the linguistic skill and vocabulary in the field of engineering.	32	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Other comments on the Evaluation

1. Particular considerations

There are two assessment systems. Choosing a system excludes the other.

1.1. Continuous assessment

To qualify under the system of continuous evaluation, students are required to attend 80% of the total lecture hours with academic progress and involvement. Therefore students not attending the total hours of the percentage established will lose this option. Students making use of the continuous evaluation counts 100% in the assessment of their final grade with the course assignments and testings. The failure to complete the assignments requested along the course will be counted as a zero (0.0). The assignments requested must be delivered or submitted by the deadlines and dates marked beforehand.

1.2. Final assessment

Students making use of the only evaluation or final examination sit for examination with a final overall assessment, taking place on the official date established by the School of Industrial Engineering. To this end, students should consult the School web site, where the examination date and time are specified in accordance to students' subject attendance either Campus or City Centre (Torrecedeira).

2. Final subject assessment result

2.1. Continuous assessment

The final mark for this subject is computed taking into consideration all the skills practiced during the course. Therefore each of them counts as follows:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing: 16%.

On the other hand, Use of English examination sums up 20%.

So the final mark will be established adding the communicative skills and Use of English tests to sum up 100%, being 5 (five) the mark necessary to obtain a pass in all skills and Use of English tests.

Students, who in the publication of the first assessment record, have scored a non-pass in one or several skills, must retake the part or parts for the corresponding failed skills in the July exam of the current course to obtain a pass. In case of a second non-pass in July, students must undergo examination for all skills in future courses. Therefore, those passed parts will not be taken into account in the future or subsequent to course to the current one .

Partial or total plagiarism in any of the assignment or activity will result in an automatic non-pass on the subject. Plead ignorance of what plagiarism is, will not exempt students of their responsibility in this regard.

2.1. Final Assessment

The only assessment is computed as follows: Listening: 16%. Speaking: 32%. Reading: 16%. Writing 16%, whereas Use of English examination sums up 20%.

So the final mark will be established adding skills and Use of English test to sum up 100%, being 5 (five) the mark necessary to obtain a pass in all skills and short answer tests.

Regarding July assessment (second call assessment) continuous evaluation students will undergo examination for the specific parts of the subject contents not completed; while students of the only examination who failed in the previous exam notification (first call) must undergo an assessment of the total subject contents (100%).

Both continuous assessment and final assessment will take into account not only the relevance and appropriateness of the content of the answers, but also their linguistic correctness.

3. Additional considerations

3.1. Forbidden materials or devices

In addition, during the examinations no dictionaries, notes or electronic devices (mobile phones, tablets, PCs, etc.) will be allowed.

3.2. Information and deadlines

It is students' responsibility to check FAITIC or their e-mails to be kept up to date on the uploaded teaching materials, as well as to be aware of examination or submission dates.

3.3. Erasmus students

All the comments here indicated also pertain to Erasmus students. In the event of not being able to access information on FAITIC, students have to contact the teacher to solve the problem.

3.4. Ethical commitment. Students are requested to present an adequate ethical behaviour. In case of detecting an unethical behaviour (copying, plagiarism, use of not authorized electronic devices, and others) will be considered that the student does not meet the requisites necessary to pass the subject. In this case, the global qualification in the present academic course will be of a fail (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Beigbeder Atienza, Federico, **Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés**, Díaz de Santos,
Collazo, Javier, **Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias**, McGraw-Hill,
Hornby, Albert Sidney, **Oxford Advanced Learner's Dictionary**, Oxford University Press,
Jones, Daniel, **Cambridge English Pronouncing Dictionary with CD**, Cambridge University Press,
Hewings, Martin, **English Pronunciation in Use, Advanced with Answers, Audio CDs and CD-ROM**, Cambridge University Press,
Murphy, Raymond, **English Grammar in Use 4th with Answers and CD-ROM**, Cambridge University Press,
Picket, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., **Technical English: Writing, Reading and Speaking**, Longman,

Complementary Bibliography

www.agendaweb.org,
www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/,
www.edufind.com/english/grammar,

Recommendations

Other comments

We recommend students, who wish to take part in this course, to have a prior A1 level in English so as to reach the A2 level, according to the Common European Framework of Reference for Languages of the Council of Europe.

Requisites:

To register in this subject it is necessary to have passed or to be registered for all the subjects of the lower-division courses to the course where this subject is placed.

We also recommend continuous assessment due to the methodology used to practice and consolidate the learning process of the subject contents. Therefore, the active participation of students is essential to pass the Technical English subject requisites.

It is advisable to check the School's lectures timetable so as to avert incompatibility of attendance with any other subject. Therefore students will not be permitted to sit for continuous evaluation if there is overlap.

In order to avoid damaging computers, students will not be allowed to take drinks or food into the classroom. If the ingestion of liquid or food is necessary, students must show an official medical prescription.

Contingency plan

Description

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

When face-to-face teaching is not possible, teaching methodologies will be adapted to the electronic means that are given to the teachers and to the documents provided through FAITIC and other platforms, e-mail, etc.

All assessable activities and tests will be done remotely. Assessment criteria remain the same, although the examination process will be adapted to the electronic means provided to the teachers, if needed and when ruled by the Dean.

Any changes will be notified to the concerned students properly, on time and in a detailed manner.

Counselling will be scheduled virtually (e-mail and virtual office)

IDENTIFYING DATA**Technical english 2**

Subject	Technical english 2			
Code	V12G350V01904			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Pérez Paz, María Flor García de la Puerta, Marta			
Lecturers	García de la Puerta, Marta Pérez Paz, María Flor			
E-mail	mpuerta@uvigo.es mflor@uvigo.es			
Web				
General description	This course aims at providing students with a systematic adequacy to develop the appropriate skills for communicating in Technical English at level B1 according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). As far as possible, contents will be adapted to the level of each student.			

Competencies

Code	
CG10	CG10 Ability to work in a multidisciplinary and multilingual environment.
CT1	CT1 Analysis and synthesis.
CT4	CT4 Oral and written proficiency in a foreign language.
CT7	CT7 Ability to organize and plan.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT10	CT10 Self learning and work.
CT17	CT17 Working as a team.
CT18	CT18 Working in an international context.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences	
To improve students' sense of linguistic awareness of English as a second language, the grammatical and lexical mechanisms and types of expressions.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
Improving students' listening and reading skills, as well as their speaking and writing skills in Technical English at intermediate level (B1).	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
To upgrade students' grammatical and lexical notions of the English language, and the comprehension of basic Technical English structures at B1 level.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
To encourage students to use the English language within the engineering context, and the benefits and usefulness of the English language when applying their grammatical, lexical, and cultural knowledge.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18

Contents

Topic

1. English grammar	UNIT 1
2. Vocabulary/Use of English	Reading: CO2 and the Greenhouse Effect (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Job interviews (part one).
4. Speaking	Speaking: Dates, mathematical expressions, web sites and email addresses, chemical formula.
5. Listening	Speaking: Parts of an oral presentation: Introducing oneself.
6. Reading comprehension	Listening: Repairing a car (or similar related topic).
7. Writing	Writing: Reports.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Present participle and past participle adjectives.
9. Oral presentations	
1. English grammar	UNIT 2
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Using Mobile Phones and Computers to Transmit Information (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Giving definitions.
4. Speaking	Speaking: Job interviews (part two).
5. Listening	Speaking: Parts of an oral presentation: Giving purpose.
6. Reading comprehension	Listening: Land windfarms (or similar related topic).
7. Writing	Listening: Off-shore windfarms (or similar related topic).
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Writing: Letter of Motivation.
9. Oral presentations	Grammar: The -ing form at the beginning of a sentence and the formation of nouns.
1. English grammar	UNIT 3
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Running Dry (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Job interviews (part three).
4. Speaking	Speaking: Oral presentations: Time Schedule and signposting.
5. Listening	Listening: Scientists say Climate Change is Real and Possible (or similar related topic).
6. Reading comprehension	Listening: Geothermal Energy (or similar related topic).
7. Writing	Grammar: Clauses of reason, purpose, contrast, and result.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Writing: Descriptions.
9. Oral presentations	
1. English grammar	UNIT 4
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Capturing CO2 is Costly and Difficult (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Describing shapes, forms, and materials: comparison and contrast.
4. Speaking	Speaking: Describing devices, machines, components, etc. by its shape, form, and material.
5. Listening	Speaking: Oral Presentations: Indicating the visual aids and handouts used in an oral presentation.
6. Reading comprehension	Listening: Supply Chain (or similar related topic).
7. Writing	Listening: Mobile phones (or similar related topic).
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Adverbs of sequence; revision of passive voice; contracted relative clauses.
9. Oral presentations	
1. English grammar	UNIT 5
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Superconductivity in Orbit (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Job interviews (part four).
4. Speaking	Speaking: Oral Presentations: Summing up; concluding; making recommendations and questions; thanking.
5. Listening	Listening: Innovation is Great: Part 1 (or similar related topic).
6. Reading comprehension	Listening: IT-related Problems (or similar related topic).
7. Writing	Listening: Innovation is Great: Part 2 (or similar related topic).
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Verb tenses expressing future; contracted time adverbial clauses; order of adjectives.
9. Oral presentations	

1. English grammar	UNIT 6
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Magnets and Electromagnets (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Job interview (part five and six).
4. Speaking	Speaking: Oral presentations: Expressing processes: description and report of experiments..
5. Listening	Listening: Two Great Engineering Innovations (or similar related topic).
6. Reading comprehension	Listening: MIT seeks Moral to the Story of Self-driving Cars (or related topic).
7. Writing	Grammar: Cause and effect: "if" clauses, and noun clauses.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	
9. Oral presentations	

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Mentored work	4	16	20
Autonomous problem solving	8	10	18
ICT supported practices (Repeated, Dont Use)	5	8	13
Lecturing	8	15	23
Problem and/or exercise solving	6	10	16
Essay	4	15	19
Objective questions exam	3	5	8
Oral exam	8	16	24
Objective questions exam	3	5	8

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	Activities aimed at presenting the subject, getting in touch with students and gathering information about their previous knowledge on the topic.
Mentored work	Analysis and resolution of practical exercises related to the grammatical and lexical contents, and to the communication skills. The students must develop these activities in an autonomous way, specially those homework activities concerning Writing skills.
Autonomous problem solving	Activities in which problems are presented and/or exercises related to the subject. The student must develop the analysis and resolution of problems and/or activities concerning the four communicative skills at an individual level, as well as the technical English linguistic skill (Use of English); specially those ones concerning Speaking.
ICT supported practices (Repeated, Dont Use)	Practice of the four communicative skills: listening, speaking, reading and writing, as well as the technical English linguistic skill (Use of English) at an individual or group level.
Lecturing	Explanation of linguistic contents and their application (Use of English) for the learning and acquisition of the theoretical contents of the subject.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Introductory activities	The objective of the introductory activities is to provide general guidance on the subject; to promote learning strategies; to make general notes about the work and exercises, deadlines for the submission of work and the exam dates; and to give advice on how to pass the subject. It is important to know that no tutorials will be done on the telephone or internet (email, Skype, etc.). In case of any doubt or comment, students should contact directly with the professor in the classroom or during tutorial hours.
Autonomous problem solving	This activity seeks to help students with the practical exercises related to the communicative skills and the linguistic skills and their application for the learning and acquisition of the theoretical contents of the subject.
Mentored work	Practice of the different exercises in relation to the communicative skills and linguistic skills in order to apply English theoretical concepts.
Lecturing	The personalised attention for the master class is focused on the attention of students in the classroom and during tutorial hours. It focuses on the correct comprehension and promotion of the learning of the subject's theoretical concepts, as well as on providing guidance on work and practical exercises and on giving advice on how to pass the subject.

Tests

Description

Oral exam	The objective of the personalised attention of the oral exam is focused on the preparation, promotion and supervision of the oral expression (Speaking) in the classroom during the course and before the exam. This activity seeks to help the students not only to express themselves with relevance and appropriateness using the topics and vocabulary from the field of engineering, but also with linguistic correction.
-----------	--

Assessment					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Problem and/or exercise solving	Evaluation of theoretical concepts and their application. Resolution of practical exercises related to the linguistic skill (Use of English) of technical English.	20	CG10	CT7	CT10
Essay	Evaluation of the writing skill.	16	CG10	CT1	CT4
				CT7	CT9
				CT10	CT18
Objective questions exam	Evaluation of the listening skill with engineering-related contents.	16	CG10	CT4	CT9
				CT10	CT18
Oral exam	Evaluation of the speaking skill with engineering-related vocabulary and topics.	32	CG10	CT1	CT4
				CT7	CT10
				CT17	CT18
Objective questions exam	Evaluation of the reading skill with engineering-related topics and vocabulary.	16	CG10	CT1	CT4
				CT7	CT10
				CT17	CT18

Other comments on the Evaluation

1. Particular considerations

There are two assessment systems: continuous or final. The selection of a system excludes the other.

1.1. Continuous assessment

In order to qualify for the system of continuous evaluation, students are required to attend 80% of the total lecture hours with academic progress and participation. Students not reaching that percentage will lose this option. The essays and tests done during the course will be worth 100 % of the final assessment for those students choosing the continuous evaluation. The non completion of the assignments requested during the course will be counted as a zero (0.0). The assignments requested must be delivered or submitted by the deadlines and dates marked beforehand.

1.2. Final assessment

Students choosing the final examination will have to take a final overall tests that will take place on the official date established by the School of Industrial Engineering. To this end, students should consult the school's website, where the examination date and time are specified in accordance to students' centre (campus or city) in which they took the subject.

2. Subject's final grade

2.1. Continuous assessment

The final mark for this subject is calculated taking into consideration all the skills practised during the course. Therefore, each one of them is given the following weight in the final grade:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing: 16%.

On the other hand, the practical exercises related to the grammatical and lexical contents and to the communicative skills, and the application of linguistic contents (Use of English) will have a weight of 20% of the mark obtained.

Therefore, both parts (theory and practice) will add up to 100%, being 5 (five) the required mark to pass the subject including all skills and linguistic contents.

Those students who have a fail in one or several skills in the first assessment record must retake the part or parts of the corresponding failed skills in the July exam of the current academic year in order to pass the subject. In case of a second fail, students must take the exam for all skills in future academic skills. Therefore, those passed parts will not be taken into account in the future or subsequent years.

Partial or total plagiarism in any of the assignments or activities will result in an automatic fail of the subject. To claim ignorance of what plagiarism is, will not exempt students of their responsibility in this regard.

2.2. Final Assessment

The final assessment is calculated as follows:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing 16%

On the other hand, the practical exercises related to the grammatical and lexical contents and to the communicative skills, and the application of linguistic contents (Use of English) will have a weight of 20% of the mark obtained. Therefore, both parts (theory and practice) will add up to 100%, being 5 (five) the required mark to pass the subject including all skills and linguistic contents.

Regarding July's test, continuous assessment students will take the exam for the specific parts failed, while final assessment students who failed must take an exam including all the skills and linguistic contents of the subject.

Both continuous and final assessment will take into account not only the relevance and appropriateness of the content of the answers, but also their linguistic correctness.

3. Additional considerations

3.1. During the examinations no dictionaries, notes or electronic devices (mobile phones, tablets, PCs, etc.) will be allowed.

3.2. It is students' responsibility to check all the resources in FAITIC and/or their e-mails, as well as to be aware of examination or submission dates.

3.3. All the above-mentioned comments also pertain to Erasmus students. In the event of not being able to access FAITIC, students must contact the professor to solve the problem.

3.4. Students are requested to have an adequate ethical behaviour. In case of detecting an unethical behaviour (copying, plagiarism, use of not authorized electronic devices, and others), it will be considered that the student does not meet the requisites necessary to pass the subject. In this case, the overall qualification in the current academic course will be of a fail (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Beigbeder Atienza, Federico, **Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés**, Díaz de Santos,

Collazo, Javier, **Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias**, McGraw-Hill,

Hornby, Albert Sidney, **Oxford Advanced Learner's Dictionary**, Oxford University Press,

Jones, Daniel, **Cambridge English Pronouncing Dictionary**, Cambridge University Press,

Hancock, Mark, **English Pronunciation in Use: Intermediate**, Cambridge University Press,

Murphy, Raymond, **English Grammar in Use: A Self-Study Reference and Practice Book for Intermediate Students**, Cambridge University Press,

Pickett, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., **Technical English: Writing, Reading and Speaking**, Pearson Limited Education,

Complementary Bibliography

www.agendaweb.org,

www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/,
www.edufind.com/english/grammar,
www.voanews.com/specialenglish,
www.mit.edu, **Massachusetts Institute of Technology**,
www.iate.eu, **Eu's Multilingual Technical and Scientific Dictionary**,

Recommendations

Other comments

We recommend students to have some knowledge of English. This course will start from an A2 level and it will reach B1 level, according to the European Framework of Reference for Languages of the Council of Europe.

Requisites:

To register in this subject, it is necessary to have passed or to be registered for all the subjects of the lower courses.

We also recommend continuous assessment due to the methodology used to practise and consolidate the contents of the subject. Therefore, the active participation of students is essential to pass the Technical English subject.

It is advisable to check and compare this subject's timetable with the School's lectures timetables so as to avoid incompatibilities. Students will not be allowed to choose continuous assessment if there is an overlap with other subjects.

In order to avoid damaging the room's computer equipment, students will not be allowed to take drinks or food into the classroom. If the ingestion of liquids or food is due to medical reasons, students must show an official medical prescription.

Sending of emails or the using of mobile phones during the lessons means that the students will be expelled.

The student who does not comply with the information in the previous paragraph will not only be expelled, but s/he will also lose the opportunity to sit for continuous assessment.

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

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

When face-to-face teaching is not possible, teaching methodologies will be adapted to the electronic means that are given to the teachers and to the documents provided through FAITIC and other platforms, e-mail, etc.

All assessable activities and tests will be done remotely. Assessment criteria remain the same, although the examination process will be adapted to the electronic means provided to the teachers, if needed and when ruled by the Dean.

Any changes will be notified to the concerned students properly, on time and in a detailed manner.

Counselling will be scheduled virtually (e-mail and virtual office)

IDENTIFYING DATA**Methodology for the preparation, presentation and management of technical projects**

Subject	Methodology for the preparation, presentation and management of technical projects			
Code	V12G350V01905			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Lecturers	Casal Guisande, Manuel Cerqueiro Pequeño, Jorge Comesaña Campos, Alberto			
E-mail	jcerquei@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
General description	The aim of this course is to prepare the students to handle the methods, techniques and tools that are needed for the elaboration and management of technical documents in the industrial field of Engineering.			

It will also be sought to develop skills in the handling of information and communication technologies related to the professional field of the student's degree.

Furthermore, the student skills to communicate properly the knowledge, procedures and results in the Industrial Engineering field will be strengthened.

An essentially practical approach will be used, based in the solution of specific application exercises -with guidance of the subject's lecturer- that will require to apply the theoretical contents of the course.

Competencies

Code	
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
CE18	CE18 Knowledge and skills to organize and manage projects. Know the organizational structure and functions of a project office.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT3	CT3 Oral and written proficiency.
CT5	CT5 Information Management.
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.
CT7	CT7 Ability to organize and plan.
CT8	CT8 Decision making.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT10	CT10 Self learning and work.
CT11	CT11 Ability to understand the meaning and application of the gender perspective in the different fields of knowledge and in professional practice with the aim of achieving a more just and equal society
CT13	CT13 Ability to communicate orally and in writing in the Galician language.
CT14	CT14 Creativity.
CT15	CT15 Objectification, identification and organization.
CT17	CT17 Working as a team.
CT18	CT18 Working in an international context.
CT20	CT20 Ability to communicate with people not expert in the field.

Learning outcomes

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

Utilization of methodologies, technics and tools for the organization and management of all technical documents other than engineering projects.	CG3	CE18	CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT17
Skills in the utilization of information systems and in the communications in the industrial scope.			CT5 CT6 CT9 CT11 CT17
Skills to communicate properly the knowledge, procedures, results, abilities in the field of Engineering in Industry.			CT3 CT13 CT17 CT18 CT20

Contents

Topic	
1. Types of usual documents in the distinct fields of the professional engineering activities.	1.1. Technical documents: Characteristics and components. 1.2. Types of technical documents according to their contents. 1.3. Types of technical documents according to their recipients and objectives.
2. Methodology for writing and presenting technical documentation: assessments, valuations, expert reports, studies, reports, dossiers and other similar technical works.	2.1. General aspects in elaborating and presenting technical documentation. 2.2. Elaboration of technical reports. 2.3. Elaboration of technical studies. 2.4. Elaboration of assessments, expert reports and valuations. 2.5. Elaboration of dossiers and other technical works. 2.6. Technical work in concurrent and/or collaborative engineering environments.
3. Techniques for research, analysis, evaluation and selection of technological information.	3.1. Typology of technological information. 3.2. Sources of technological information. 3.3. Information and communications systems. 3.4. Techniques for information research. 3.5. Methods for analyzing information. 3.6. Evaluation and selection of information.
4. Laws and regulations about documentation.	4.1. Applicable laws to technical documentation according to its specific field. 4.2. Other applicable regulations.
5. Processing of technical documentation.	5.1. Processing at Government Offices of technical documentation. 5.2. Legitimization and responsibilities in the processing of documentation before Government's Offices. 5.3. Processing of documentation: Concepts, procedures and specifics.
6. Presentation and verbal defence of technical documents.	6.1. Regulations in the elaboration of technical presentations. 6.2. Preparation for the verbal defence of technical documents. 6.3. Techniques and specific tools for the performance of public presentations.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	29.5	44.25	73.75
Laboratory practical	29.5	44.25	73.75
Laboratory practice	1.3	0	1.3
Problem and/or exercise solving	1.2	0	1.2

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Presentation by the lecturer of the contents of the topic to be studied, the theoretical bases and/or guidelines of a specific work, exercise or project to be developed by the student.

Laboratory practical	Activities that require applying theoretical knowledge to specific situations in order to acquire basic and procedural skills related to the topic that is being studied. These activities will be developed in special spaces with specific equipment (laboratories, computer rooms, etc.).
----------------------	---

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	Activities oriented to the application of knowledge to specific situations, and to acquire basic and procedural skills related to the field of study. Rooms equipped with specific materials and resources will be used for these classes. An appropriate follow-up will be performed on student's work to verify that the best practices shown in theory classes are applied, and that the procedural recommendations provided by the lecturer are followed. 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	Evaluated Competences														
Laboratory practical	Interdisciplinary exercises and problems -as close to real cases as possible- will be solved in groups of students, with lecturer orientation and enforcing active participation by the students.	55	CG3	CE18	CT2	CT3	CT5	CT7	CT8	CT9	CT10	CT13	CT14	CT15	CT17	CT18	CT20
Laboratory practice	Making of practical tests and exercises related to the subject's contents, in the scope of the personalised attention to students.	20	CG3	CE18	CT2	CT3	CT5	CT7	CT8	CT9	CT10	CT13	CT14	CT15	CT17	CT18	CT20
Problem and/or exercise solving	Groups of short answer questions related to the subject's contents, to check that the students have understood and assimilated the theoretical and practical contents.	25	CG3	CE18	CT2	CT3	CT7	CT8	CT9	CT11	CT14	CT15					

Other comments on the Evaluation

Assessment of student's work - individually and/or in groups, either face-to-face or non-presential - will be carried out by the lecturer by weighting appropriately the different marks obtained in the activities that were proposed along this course.

Students may opt to follow this course either in the 'Continuous Evaluation' or in the 'Non-Continuous Evaluation' modalities. In both cases the grading of the course will be made according to a numerical system, using values from 0,0 to 10,0 points according to the current laws that are applicable (R.D. 1125/2003 of 5th September, BOE Nr. 224 of 18th September). A minimum overall mark of 5,0 is required to pass this course.

For the First Announcement or Edition.

a) 'Continuous Evaluation' modality:

The final mark for the course will be calculated by combining the individual marks awarded in the assessment of the works proposed and elaborated in the practical classes (60% weight) along the term, with the mark awarded for the final test performed in the date stated by the School's Ruling (40% weight).

These marks will assess the behaviour and the implication of the student both in class and in the realisation of the different programmed activities, plus the fulfillment of the deadlines for submitting the works that were proposed, and/or the presentation and defence of those works, etc.

Students not reaching the minimum value of 3,5 points out of 10 that are required for every section, they will either need to perform also the assessment in the Second Announcement date, or to elaborate additional works or practical exercises to achieve the learning goals that were established for the concerned sections.

b) 'Non-Continuous Evaluation' modality:

There is a two weeks time term after the starting date of the course for the concerned students to justify with documents that it is not possible for them to follow the regular process of continuous evaluation.

In order to pass this course, students renouncing to continuous evaluation will be obliged to perform a final test covering the whole contents of the course, both theoretical and practical, including short questions, reasoning questions, problem solving and development of practical cases. The mark awarded to the student assessment will be the final mark for the course.

A minimum mark of 5,0 points out of 10,0 possible will be required to pass the course.

For the Second Announcement or Edition.

Students who did not pass the course in the First Announcement, but that could have passed some specific parts of the theory or practical blocks, will be allowed to be assessed only regarding the failed parts, keeping the marks formerly awarded for the parts already passed, and applying the same assessment criteria to them.

Students wishing to improve their qualification, or students that failed the course on the First Announcement, will need to assist to the Second Announcement, where they will be assessed about the whole contents of the course, both theoretical and practical, including short questions, reasoning questions, problem solving and development of practical cases. Students are required to reach a minimum mark of 5,0 points out of 10,0 possible to pass the course.

Ethical commitment:

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

Aguado, David, **HABILIDADES PARA EL TRABAJO EN EQUIPO: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO**, 1ª, Ediciones Universidad Autónoma de Madrid, 2008

Álvarez Marañón, Gonzalo, **EL ARTE DE PRESENTAR: CÓMO PLANIFICAR, ESTRUCTURAR, DISEÑAR Y EXPONER PRESENTACIONES**, 1ª, Gestión 2000, 2012

Lannon, John M. and Gurak, Laura J., **TECHNICAL COMMUNICATION**, 13th, Pearson, 2013

Pringle, Alan S. and O'Keefe, Sarah S., **TECHNICAL WRITING 101: A REAL-WORLD GUIDE TO PLANNING AND WRITING TECHNICAL CONTENT**, 1st, Scriptorium Publishing Services, 2009

Complementary Bibliography

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: -----, -----,

Blair, Lorrie, **WRITING A GRADUATE THESIS OR DISSERTATION**, 1st, Sense Publishers, 2016

Brown, Fortunato, **TEXTOS INFORMATIVOS BREVES Y CLAROS: MANUAL DE REDACCIÓN DE DOCUMENTOS**, 1ª, Octaedro, 2003

Budinski, Kenneth G., **ENGINEER'S GUIDE TO TECHNICAL WRITING**, 1st, ASM International, 2001

Pease, Allan, **ESCRIBIR BIEN ES FÁCIL: GUÍA PARA LA BUENA REDACCIÓN DE LA CORRESPONDENCIA**, 1ª, Amat, 2007

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA: -----, -----,

Balzola, Martín, **PREPARACIÓN DE PROYECTOS E INFORMES TÉCNICOS**, 2ª, Balzola, 1996

Boeglin Naumovic, Martha, **LEER Y REDACTAR EN LA UNIVERSIDAD: DEL CAOS DE LAS IDEAS AL TEXTO ESTRUCTURADO**, 1ª, MAD, 2007

Calavera, J., **MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN CONSTRUCCIÓN: INFORMES, DICTÁMENES, ARBITRAJES**, 2ª, Intemac, 2009

Córcoles Cubero, Ana Isabel, **CÓMO REALIZAR BUENOS INFORMES: SORPRENDA CON INFORMES CLAROS, DIRECTOS Y CONCISOS**, 1ª, Fundacion Confemetal, 2007

García Carbonell, Roberto, **PRESENTACIONES EFECTIVAS EN PÚBLICO: IDEAS, PROYECTOS, INFORMES, PLANES, OBJETIVOS, PONENCIAS, COMUNICACIONES**, 1ª, Edaf, 2006

Himstreet, William C., **GUÍA PRÁCTICA PARA LA REDACCIÓN DE CARTAS E INFORMES EN LA EMPRESA**, 1ª, Deusto, 2000

Sánchez Pérez, José, **FUNDAMENTOS DE TRABAJO EN EQUIPO PARA EQUIPOS DE TRABAJO**, 1ª, McGraw-Hill, 2006

Williams, Robin, **THE NON-DESIGNER'S PRESENTATION BOOK**, 1st, Peachpit Press, 2009

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Graphic expression: Fundamentals of engineering graphics/V12G320V01101

Technical Office/V12G320V01704

Other comments

Previously to the realisation of the final assesments, students should check in the FAITIC platform to know whether it is necessary for them to carry any particular documentation, materials, etc. into the exam room to perform the tests.

It is necessary that the student registered in this course, either has passed all courses of the former years, or is registered in the courses he's not passed yet.

Contingency plan

Description

In the face of the uncertain and unforeseeable evolution of the health alert caused by COVID-19, University of Vigo has established an exception planning that will be activated at the time the government offices and the own University mandate it. Such decision will be made based on safety, health and responsibility criteria, always guaranteeing the continuity of the teaching processes in a partial or full non-classroom scenario. Those already-planned steps will guarantee, at the moment it is required, the development of the teaching processes in a more streamlined and effective way as both the students and the lecturers will know about them beforehand (or with a broad anticipation), by means of the DOCNET standard institutional tool.

According to the instructions provided by the Vice-Rectorate for Learning Organization and Teaching Staff, the following three scenarios are required to be taken into account with their corresponding contingency level:

SCENARIO 1. Full-classroom modality.

All teaching activities will be carried out at the classroom, both for theory and laboratory classes, according to the typical way for the course in the years before 2020.

SCENARIO 2. Half-classroom modality.

In the case the half-classroom teaching modality is activated by the University government, such event will involve a reduction in the capacity of the usual teaching spaces where the full-classroom modality is developed. Because of that, as a first measure the School will provide the teaching staff of the course with the information regarding the new authorized capacities for such teaching spaces so that the teaching activities can be re-organized for the remaining time of the term. It must be pointed out that the necessary re-organization to implement will depend on the specific moment in the term in which this teaching modality is activated. The following guidelines will be followed in the re-organization or the teaching activities:

a) Communication. All students in the course will be informed through the FAITIC teaching portal on the specific conditions for the development of the teaching and the evaluation activities that remain until the end of the term.

b) Adaptation of the tutorial and personalized attention to students. The tutorial sessions may be carried out by means of IT tools (email, video-call, FAITIC forums, etc.), according to the modality of prior concertation of the date and time for the session in the lecturers' virtual offices.

c) Classroom and non-classroom activities. From the teaching activities that remain until the end of the term, those that

could be carried out by all students in class need to be identified (prioritizing laboratory activities when possible), and those other that will be carried out remotely (theory classes are the ones that usually decrease in effectiveness less in this modality), to the effects of the planning of its efficient performance.

d) Teaching contents and learning goals. There will be no changes neither in the contents to be taught nor in the learning goals, as a consequence of this teaching modality.

e) Teaching schedule. The class timetable and the calendar of the different activities in the course will be maintained as initially planned and scheduled.

f) Bibliography or additional materials to facilitate self-learning. The teaching staff for the course will provide the students with the necessary learning materials to attend to the specific help needs of the students with respect to the course, according to the circumstances that turn out at any particular time, through the FAITIC portal.

With regard to the tools used for the teaching activities in the non-classroom modality, the CAMPUS REMOTO and FAITIC portals will be of preferential use, complemented if necessary with other solutions in order to address specific needs arising along the lecturing period.

SCENARIO 3. Non-classroom modality.

In the case the full non-classroom modality (discontinuation of all on-class learning and evaluation activities) is activated, the tools offered by the platforms currently available at University of Vigo -CAMPUS REMOTO and FAITIC- will be of preferential use. The specific conditions for the re-organization to be carried out will depend of the particular time in the term in which such modality is mobilized. The following guidelines will be followed in the re-organization of the teaching activities:

a) Communication. All students in the course will be informed through the FAITIC teaching portal on the specific conditions for the development of the teaching and the evaluation activities that remain until the end of the term.

b) Adaptation and/or modification of the teaching methodologies. Even if the teaching methodologies for the course were fundamentally conceived towards the full-classroom modality, the teaching staff considers that they keep in essence their effectiveness in the non-classroom modality. That is why it is proposed to keep them as they are, even if special attention will be paid to their right development and results. Therefore, no changes will be made to the teaching methodologies initially defined for the course.

c) Adaptation of the tutorial and personalized attention to students. The tutorial sessions may be carried out by means of IT tools (email, video-call, FAITIC forums, etc.), according to the modality of prior concertation of the date and time for the session in the lecturers' virtual offices.

d) Teaching contents and learning goals. There will be no changes neither in the contents to be taught nor in the learning goals, as a consequence of this teaching modality.

e) Teaching schedule. The class timetable and the calendar of the different activities in the course will be maintained as initially planned and scheduled.

f) Evaluation. No changes will be made neither to the evaluation tests, nor to their corresponding score weights, nor to their set dates.

g) Bibliography or additional materials to facilitate self-learning. The teaching staff for the course will provide the students with the necessary learning materials to attend to the specific help needs of the students with respect to the course, according to the circumstances that turn out at any particular time, through the FAITIC portal.

IDENTIFYING DATA**Programación avanzada para a enxeñaría**

Subject	Programación avanzada para a enxeñaría			
Code	V12G350V01906			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Camaño Portela, José Luís			
Lecturers	Camaño Portela, José Luís López Fernández, Joaquín			
E-mail	cama@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	Aplicación práctica de técnicas actuais para a programación de aplicacións industriais para *computadores e dispositivos móbiles. Programación orientada a obxectos en Xava para sistemas *Windows e *Android.			

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE3	CE3 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes			Competences
Coñecementos informáticos avanzados aplicables ao exercicio profesional dos futuros enxeñeiros, con especial énfase nas súas aplicacións á resolución de problemas no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Coñecer os fundamentos informáticos de diferentes paradigmas de programación (estruturada, modular, orientada a obxectos), as súas posibilidades, características e aplicabilidade á resolución de problemas no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Capacidade para utilizar linguaxes e contornas de programación e para programar algoritmos, rutinas e aplicacións de complexidade media para a resolución de problemas e o tratamento de datos no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Coñecer os fundamentos do proceso de desenvolvemento de software e as súas diferentes etapas	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Capacidade para desenvolver interfaces gráficas de usuario	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

Contidos

Topic

Programación orientada a objetos en Java	Linguaxe Java. Clases, obxectos e referencias. Tipos de datos, instrucións, operadores. Matrices e coleccións. Herdanza, interfaces, polimorfismo. Tratamento de excepcións. Programación de gráficos mediante JavaFX.
Creación de aplicacións para dispositivos móbiles	Sistemas Android. Ferramentas de desenvolvemento de aplicacións. Interfaces de usuario para dispositivos móbiles. Acceso a bases de datos. Manexo de sensores e cámara. Procesado de imaxe. Comunicación inalámbrica con dispositivos industriais. Acceso a bases de datos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	18	9	27
Resolución de problemas	20	40	60
Lección maxistral	12.5	25	37.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	8.5	17	25.5

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

Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de aplicacións industriais para control, monitorización e automatización de plantas industriais, en sistemas Windows e Android
Resolución de problemas	Posta en práctica dos coñecementos adquiridos na materia mediante a súa aplicación á resolución de problemas habituais na enxeñaría
Lección maxistral	Introdución e descrición dos diferentes conceptos e técnicas relacionados coa materia

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención personalizada para resolución de dúbidas do alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada para resolución de dúbidas do alumnado
Resolución de problemas	Atención personalizada para resolución de dúbidas do alumnado
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Atención personalizada para resolución de dúbidas do alumnado

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Prácticas de laboratorio	Avaliarase as solucións achegadas polo alumno na resolución das diferentes prácticas de laboratorio propostas	40	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Resolución de problemas	Cualificarase a aplicación dos coñecementos adquiridos na resolución de tarefas de enxeñaría específicas	30	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Lección maxistral	Avaliarase a participación activa do alumno nas diferentes actividades formativas	10	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Calidade dos informes das diferentes prácticas propostas e das solucións achegadas	20	CG3 CG4	CE3	CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

Other comments on the Evaluation

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

académico será de suspenso (0.0).

A avaliación nesta materia ten un compoñente moi alto de avaliación continua durante a realización das diferentes actividades académicas desenvolvidas durante o curso. No caso de convocatorias diferentes da convocatoria de maio, a avaliación realizarase no laboratorio, mediante o desenvolvemento práctico dunha aplicación similar ás desenvolvidas durante o curso.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

B.C. Zapata, **Android Studio application development**, 2013,

K. Sharan, **Beginning Java 8 fundamentals**, 2014,

I.F. Darwin, **Java cookbook**, 2014,

L.M. Lee, **Android application development cookbook**, 2013,

Complementary Bibliography

N. Smyth, **Android Studio Development Essentials**,

http://www.techotopia.com/index.php/Android_Studio_Development_Essentials,

N. Smyth, **Android 4 app development essentials**,

http://www.techotopia.com/index.php/Android_4_App_Development_Essentials,

G. Allen, **Beginning Android 4**, 2012,

M. Aydin, **Android 4: new features for application development**, 2012,

J. Bryant, **Java 7 for absolute beginners**, 2012,

M. Burton, D. Felke, **Android application development for dummies**, 2012,

J. Friesen, **Learn Java for Android development**, 2013,

M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, **Data structures & algorithms in Java**, 2014,

J. Graba, **An introduction to network programming with Java**, 3rd edition, 2013,

I. Horton, **Beginning Java 7 Edition**, 2011,

J. Howse, **Android application programming with OpenCV**, 2013,

W. Jackson, **Android Apps for absolute beginners**, 2012,

L. Jordan, P. Greyling, **Practical Android Projects**, 2011,

Y.D. Liang, **Introduction to Java programming**, 2011,

R. Matthews, **Beginning Android tablet programming**, 2011,

P. Mehta, **Learn OpenGL ES**, 2013,

G. Milette, A. Stroud, **Professional Android sensor programming**, 2012,

J. Morris, **Android user interface development**, 2011,

R. Schwartz, etc, **The Android developer's cookbook**, 2013,

R.G. Urma, M. Fusco, A. Mycroft, **Java 8 in action**, 2015,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G320V01203

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

* Metodoloxías docentes que se modifican

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

- * Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir
- * Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe
- * Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

- * Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

- * Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

- * Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

- * Novas probas

- * Información adicional

IDENTIFYING DATA**Seguridade e hixiene industrial**

Subject	Seguridade e hixiene industrial			
Code	V12G350V01907			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	González de Prado, Begoña			
Lecturers	González de Prado, Begoña			
E-mail	bgp@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia abórdanse os aspectos máis destacados das técnicas xerais e específicas da Seguridade do Traballo, as diferentes ramas da Hixiene do Traballo, a Ergonomía como disciplina centrada no sistema persoa-máquina, a influencia dos factores psicosociais sobre a saúde do traballador, así como a lexislación elaborada sobre todos estes aspectos.			

Competencias

Code				
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.			
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.			
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.			
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial. CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT5	CT5 Xestión da información.			
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.			
CT8	CT8 Toma de decisións.			
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.			
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.			
CT14	CT14 Creatividade.			
CT17	CT17 Traballo en equipo.			
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.			

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
CG1 Capacidade para a redacción, firma e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.	CG6 CG11	CT5
CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.		CT5 CT9 CT10
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.	CG4 CG7	CT2 CT5 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20

CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.	CG4	CT2
	CG6	CT7
	CG7	CT8
	CG11	CT9
		CT10

CT1 Análise e síntese.	CG4	CT2
	CG7	CT5
		CT7
		CT8
		CT9

Contidos

Topic	
TEMA 1.- Introducción á Seguridade e Hixiene do Traballo	1.1.- Terminoloxía básica 1.2.- Saúde e traballo 1.3.- Factores de risco 1.4.- Incidencia dos factores de risco sobre a saúde 1.5.- Técnicas de actuación fronte aos danos derivados do traballo
TEMA 2.- Evolución histórica e lexislación	2.1.- Evolución histórica 2.2.- Evolución en España 2.3.- A Seguridade e Hixiene do Traballo na lexislación española 2.4.- Responsabilidades e sancións
TEMA 3.- Seguridade do Traballo	3.1.- O accidente de traballo 3.2.- Seguridade do traballo 3.3.- Causas dos accidentes 3.4.- Análise estatística dos accidentes 3.5.- Xustificación da prevención
TEMA 4.- Técnicas de seguridade. Avaliación de riscos	4.1.- Técnicas de seguridade 4.2.- Obxectivos da avaliación de riscos 4.3.- Avaliación xeral 4.4.- Avaliación das condicións de traballo 4.5.- Técnicas analíticas posteriores ao accidente 4.6.- Técnicas analíticas anteriores ao accidente
TEMA 5.- Normalización	5.1.- Vantaxes, requisitos e características das normas 5.2.- Normas de seguridade 5.3.- Procedemento de elaboración 5.4.- Orde e limpeza
TEMA 6.- Sinalización de seguridade	6.1.- Características e normativa 6.2.- Clases de sinalización 6.3.- Sinalización en forma de panel
TEMA 7.- Equipos de protección	7.1.- Individual 7.2.- Integral 7.3.- Colectiva
TEMA 8.- Técnicas específicas de seguridade	8.1.- Máquinas 8.2.- Incendios e explosións 8.3.- Contactos eléctricos 8.4.- Manutención manual e mecánica 8.5.- Industria mecánica 8.6.- Produtos químicos 8.7.- Mantemento
TEMA 9.- Hixiene do Traballo	9.1.- Ambiente industrial 9.2.- Hixiene do traballo e terminoloxía 9.3.- Hixiene teórica e valores límites ambientais 9.4.- Hixiene analítica 9.5.- Hixiene de campo e enquisa hixiénica 9.6.- Hixiene operativa
TEMA 10.- Axentes físicos ambientais	10.1.- Ruído e vibracións 10.2.- Iluminación 10.3.- Radiacións *ionizantes e non *ionizantes 10.4.- Tensión térmica

TEMA 11.- Protección fronte a riscos hixiénicos	11.1.- Vías respiratorias 11.2.- Oídos 11.3.- Ollos
TEMA 12.- Riscos hixiénicos da industria química	12.1.- Procesos inorgánicos 12.2.- Procesos orgánicos 12.3.- Accidentes graves
TEMA 13.- Seguridade nos lugares de traballo	13.1.- A seguridade no proxecto 13.2.- Mapas de riscos
TEMA 14.- Ergonomía	14.1.- Concepto 14.2.- Aplicación da ergonomía á seguridade 14.3.- Carga física e fatiga muscular 14.4.- Carga e fatiga mental
TEMA 15.- Psicosocioloxía aplicada á prevención	15.1.- Factores psicosociais 15.2.- Consecuencias dos factores psicosociais sobre a saúde 15.3.- Avaliación dos factores psicosociais 15.4.- Intervención psicosocial

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	26	49	75
Resolución de problemas	24	22	46
Exame de preguntas obxectivas	4	25	29

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia.
Resolución de problemas	O profesor expón aos alumnos unha serie de problemas para que os traballen e resolvan en clase en pequenos grupos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	Darase a coñecer os alumnos, a principio de curso, os horarios de tutorías nos que se resolverán as dúbidas que existan con respecto á teoría, problemas e traballos

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas	Proporase ao alumno unha serie de problemas que terá que resolver	40	CG4 CG6 CG7 CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17
Exame de preguntas obxectivas	A finalidade desta proba de resposta múltiple, que figura no calendario de exames da Escola, é avaliar o nivel de coñecementos alcanzado polos alumnos	60	CG11 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

Con respecto ao exame de XULLO (2ª convocatoria), se manterá a cualificación obtida polo alumno nos controis e presentacións / exposicións realizados durante o período docente. Iso significa que o alumno unicamente realizará próbaa tipo test do devandito exame. Cando a Escola libere a un alumno do proceso de avaliación continua, a súa cualificación será o 100% da nota obtida en próbaa tipo test anteriormente citada. Compromiso ético Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que *el alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Recomendacións

Other comments

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

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen- Todas

* Metodoloxías docentes que se modifican- Ninguna.

As metodoloxías docentes se impartirán, de ser necesario, adecuándoas ós medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de FAITIC e outras plataformas, correo electrónico, etc.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)- As titorias desenvolveranse de forma telemática. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ó alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso ós contidos impartidos de forma convencional

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir- Ninguno

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe- ninguna

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas- se mantienen con el mismo peso

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen:

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicación en Resolución Reitoral, ós medios telemáticos postos a disposición do profesorado

* Probas que se modifican- ninguna

[Proba anterior] => [Proba nova]

* Novas probas- ninguna

* Información adicional: As probas se desenvolverán de forma presencial salvo Resolución Reitoral que indique que se deben facer de forma non presencial, realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado.

IDENTIFYING DATA**Laser technology**

Subject	Laser technology			
Code	V12G350V01908			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Pou Saracho, Juan María			
Lecturers	Pou Saracho, Juan María Val García, Jesús del			
E-mail	jpou@uvigo.es			
Web				
General description	(*)Introduction to laser technology and its applications for undergraduate students of the industrial field.			

Competencies

Code	
CG10	CG10 Ability to work in a multidisciplinary and multilingual environment.
CT10	CT10 Self learning and work.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences	
- Know the physical principles in which it bases the operation of a laser and his parts.	CG10	CT10
- Know the main properties of a laser and relate them with the potential applications.		
- Know the different types of lasers differentiating his specific characteristics.		
- Know the main applications of the technology laser in the industry.		

Contents

Topic	
Chapter 1.- INTRODUCTION	1. Electromagnetic waves in the vacuum and in the matter. 2. Laser radiation. 3. Properties of the laser radiation.
Chapter 2.- BASICS	1. Photons and energy level diagrams. 2. Spontaneous emission of electromagnetic radiation. 3. Population inversion. 4. Stimulated emission. 5. Amplification.
Chapter 3. COMPONENTS OF A LASER	1. Active medium 2. Excitation mechanisms. 3. Feedback mechanisms. 4. Optical cavity. 5. Exit device.
Chapter 4. TYPES OF LASER	1. Gas lasers 2. Solid-state lasers 3. Diode lasers. 4. Other lasers.
Chapter 5. OPTICAL COMPONENTS AND SYSTEMS	1. Spherical lenses. 2. optical centre of a lens. 3. Thin lenses. Ray tracing. 4. Thin lenses coupling. 5. Mirrors. 6. Filters. 7. Optical fibers.
Chapter 6. INDUSTRIAL APPLICATIONS	1. Introduction to laser materials processing 2. Introduction to laser cutting and drilling. 3. Introduction to laser welding. 4. Introduction to laser marking. 5. Introduction to laser surface treatments.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	18	30.6	48.6
Lecturing	32.5	65	97.5
Essay questions exam	1.7	0	1.7
Report of practices, practicum and external practices	1.9	0	1.9
Problem and/or exercise solving	0.3	0	0.3

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

Methodologies	
	Description
Laboratory practical	Activities of application of the knowledge to specific situations and of acquisition of basic and practical skills related to the matter object of study. They will be developed in the laboratories of industrial applications of the lasers of the EEI.
Lecturing	Exhibition on the part of the teacher of the contents on the matter object of study. Exhibition of real cases of application of the laser technology in the industry.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Laboratory practical	

Assessment				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Essay questions exam	The examination will consist of five questions of equal value. Four of them will correspond to the contents of theory and the fifth one to the contents seen in the laboratory practices.	70	CG10	CT10
Report of practices, practicum and external practices	The evaluation of the laboratory practices will be carried out by means of the qualification of the corresponding practice reports.	20	CG10	CT10
Problem and/or exercise solving	During the course there will be carried out a test of follow-up of the subject that will consist of two questions of equal value.	10	CG10	CT10

Other comments on the Evaluation

If some student was resigning officially the continuous assessment that is carried out by means of the test of follow-up of the subject, the final note would be calculated by the following formula: $(0.8 \times \text{Exam qualification}) + (0.2 \times \text{Practices qualification})$. It is mandatory to carry out the laboratory practices in order to pass the subject. It is mandatory to attend 75% of the theory lessons to pass the subject.

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

Jeff Hecht, **UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE**, IEEE, 2008

W.Steen, J. Mazumder, **LASER MATERIALS PROCESSING**, Springer, 2010

Complementary Bibliography

Recommendations

Other comments

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

In case of discrepancies, the spanish version (castellano) will prevail.

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies that are maintained

In a partially classroom setting, the master class and laboratory practices in small groups will be maintained.

In a totally non-face-to-face scenario, the methodology will be individual work.

* Non-face-to-face service mechanism for students (tutorials)

Via FAITIC

* Additional bibliography to facilitate self-learning

Via FAITIC

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

In the case of a totally non-face-to-face teaching scenario, the evaluation will be carried out through individual student work.

Evaluation weight:

Individual work of the student: 100% - (weight of the evaluation tests already carried out before going to the totally non-face-to-face teaching scenario).

Evaluation in a totally non-classroom teaching scenario:

Student work + assessment tests already carried out before going to the totally non-classroom teaching scenario.

IDENTIFYING DATA**Integración da planta na xestión do negocio**

Subject	Integración da planta na xestión do negocio			
Code	V12G350V01911			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Lecturers	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
E-mail	orge@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE22	CE22 Capacidade para deseñar, xestionar e operar procedementos de simulación, control e instrumentación de procesos químicos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Planificar, programar e gestionar operacións e procedementos de sistemas de control de produción de procesos batch e continuos.	CG3 CG4	CE22	CT2 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT17
Integrar a información de os procesos de a planta química en a xestión de o negocio.	CG3 CG4	CE22	CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Adquirir habilidades para o traballo en grupo con obxectivos.			CT7 CT8 CT17

Contidos

Topic	
Técnicas de planificación, programación e xestión de a produción de procesos batch e continuos.	Técnicas de planificación, programación e xestión de a produción de procesos batch e continuos.
Integración de as operacións e procesos de a industria química e de proceso en a xestión de o negocio. Visibilidade e produción colaborativa.	Integración de as operacións e procesos de a planta química en a xestión de o negocio. Visibilidade e produción colaborativa (Collaborative Manufacturing).
	Xestión e integración de procesos batch, ISA S-88

Modelado de planta para o intercambio de información ERP-Mes. Estándares de integración. Operacións de planta e recursos: persoal, equipamiento, material, enerxía, variables de proceso, lotes, etc.

Modelado de planta para o intercambio de información ERP - MES. Estándares de integración (ISA S-95). Xestión e integración de a enerxía en a planta. Determinación de consumos e emisións específicas.

Proxecto de integración: modelado e implementación dun caso real de unha industria química e de proceso utilizando ferramentas de software.

Resolución de casos reais de planificación de produción na industria química e de proceso. -Proxecto de integración: modelado e implementación dun caso real dunha industria química ou de proceso.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	35	55
Resolución de problemas	20	35	55
Estudo de casos	35	77	112
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos e procedementos craves para a aprendizaxe do contido do temario.
Resolución de problemas	Resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións magistrales.
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia, coa axuda do profesor e de forma autónoma.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do alumno.
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario do alumno.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas	Traballos e exercicios propostos polo profesor que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos no temario.	10	CG3 CG4	CE22	CT2 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10
Estudo de casos	Resolución por parte do alumno de casos prácticos de aplicación dos coñecementos adquiridos e presentación do correspondente informe da actividade realizada.	30	CG3 CG4	CE22	CT2 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves.	60	CG3 CG4	CE22	CT2 CT6 CT8 CT9

Other comments on the Evaluation

Alumnos con avaliación continua:-Na segunda convocatoria consérvase a nota da avaliación continua.–Alumnos con renuncia oficial á avaliación continua:-O exame final valerá o 100% da nota para aqueles alumnos con renuncia á avaliación continua concedida oficialmente polo centro. Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os

requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

B. Scholten, **The Road to Integration: A Guide to Applying the ISA-95 Standard in Manufacturing**, 2007

Meyer, Fuchs, Thiel, **Manufacturing Execution Systems (MES): Optimal Design, Planning, and Deployment**, 2009

Li, W.D.; Ong, S.K.; Nee, A.Y.C, **Collaborative Product Design and Manufacturing Methodologies and Applications**, 2007

ANSI/ISA S-95,

ANSI/ISA S-88,

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Xestión e posta en servizo de plantas químicas e de proceso/V12G350V01912

Optimización de produtos/V12G350V01701

Simulación e optimización de procesos químicos/V12G350V01702

Subjects that it is recommended to have taken before

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603

Other comments

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Atenderáse o alumnado con cita previa no despacho virtual

IDENTIFYING DATA**Xestión e posta en servizo de plantas químicas e de proceso**

Subject	Xestión e posta en servizo de plantas químicas e de proceso			
Code	V12G350V01912			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
Lecturers	Orge Álvarez, Beatriz Prudencia			
E-mail	orge@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CE20	CE20 Capacidade para a análise, deseño, simulación e optimización de procesos e produtos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Manexar fontes de información e documentación en Enxeñaría química.			CT7 CT10 CT17
Estimar as capacidades e os custos de equipamentos e instalacións de plantas químicas e de proceso.	CG3 CG4	CE20	CT2 CT9 CT10 CT17
Estimar os custos das operacións de planta tanto en procesos continuos como *batch.	CG3 CG4	CE20	CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecer e aplicar os principios básicos da *reingeniería de procesos a unha planta xa existente.	CG3 CG4	CE20	CT2 CT7 CT8 CT9 CT10
Aplicar criterios económicos de deseño e estimar os riscos en plantas de proceso.	CG3 CG4	CE20	CT7 CT8 CT9 CT10

Contidos

Topic	
Estratexia da investigación industrial e desenvolvemento de procesos na industria química e de proceso.	Fontes de información e documentación en Ingeniería Química. Estratexia da investigación industrial e desenvolvemento de procesos na industria química e de proceso.

Localización e dimensionamento da planta. Estimación de capacidade e de custos de equipos e procesos. Custos de produción, operación e xerais. Índices de custos de planta. Posta en servizo e operación de plantas.	Localización e dimensionamento da planta. Estimación de capacidade e de custos de equipos e procesos. Custos de produción, operación e xerais. Índices de custos de planta. Posta en servizo e operación de plantas.
Optimización e criterios económicos de deseño baseados na sustentabilidade. Variables de deseño Rentabilidade e Risco. Criterios estáticos e dinámicos.	Optimización e criterios económicos de deseño baseados na sustentabilidade. Variables de deseño Rentabilidade e Risco. Criterios estáticos e dinámicos.
Reingeniería de procesos (BPR).	Reingeniería de procesos (BPR).
Resolución de casos reais aplicados a industria química e de proceso.	Resolución de casos reais aplicados a industria química e de proceso.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	25	40	65
Resolución de problemas	15	30	45
Estudo de casos	35	77	112
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición en clase dos conceptos y procedementos craves para o aprendizaxe do contido do temario. Se fomentará a participación activa do alumno.
Resolución de problemas	Resolución de exemplos e exercicios ilustrativos da materia impartida nas sesións maxistrais.
Estudo de casos	Resolución de casos prácticos e exercicios de aplicación dos coñecementos relacionados coa materia, coa axuda do profesor e de forma autónoma.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario de o alumno.
Resolución de problemas	Atención para a resolución de dúbidas e seguimento do traballo diario de o alumno.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas	Traballos e exercicios propostos polo profesor que comprendan os conceptos e procedementos craves contidos no temario.	10	CG3 CG4	CE20	CT2 CT7 CT8 CT9 CT10
Estudo de casos	Resolución por parte do alumno de casos prácticos de aplicación dos coñecementos adquiridos e proba práctica a realizar cara a mediados do cuatrimestre.	30	CG3 CG4	CE20	CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame teórico-práctico que comprenda os conceptos e procedementos craves.	60	CG3 CG4	CE20	CT2 CT8 CT9

Other comments on the Evaluation

Alumnos con avaliación continua:

-Aqueles alumnos que obteñan polo menos o 50% da nota da proba práctica que se realizará cara a mediados do cuatrimestre (semana de o 19 a o 23 de novembro de 2018) poden optar por liberar esa materia no exame final.

-Para poder presentar as memorias dos estudos de casos propostos é necesario asistir polo menos a o 80% das clases prácticas. En caso de non asistir polo menos a o 80 % das clases prácticas a nota desta parte será de 0,0.

-En a segunda convocatoria consérvase a nota de a avaliación continua.

Alumnos con renuncia oficial a a avaliación continua:

-Para aqueles alumnos con renuncia a avaliación continua concedida oficialmente polo centro o exame final incluírá unha parte específica dos casos prácticos e valerá o 100% da nota.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global no presente curso académico será acorde a normativa vigente

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

A.J. Gutierrez, **Diseño de Procesos en Ingeniería Química**, 2003

Happel, Jordan, **Economía de los Procesos Químicos**, 1981

Complementary Bibliography

E. Himmelblau, Lasdon, **Optimization of Chemical Process**, 2001

A.Vian, **El Pronóstico Económico en Química Industrial**, 1975

A.B.Badiru, **Project Management in Manufacturing and High Technology Operations**, 1988

Christine Paszko, Elizabeth Turner, **Laboratory Information Management Systems**, 2002

L. Cabra Dueñas; A. de Lucas, **Metodologías del Diseño y Gestión de Proyectos para Ingenieros Químicos**, 2010

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Optimización de produtos/V12G350V01701

Simulación e optimización de procesos químicos/V12G350V01702

Other comments

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
Atenderáse o alumnado con cita previa no despacho virtual.

ADAPTACION DA EVALUACION

* Probas que se modifican
Se non é posible facer a proba práctica da semana 10 de xeito presencial, substituirase por un exercicio proposto.

IDENTIFYING DATA**Calor e frío na industria de proceso**

Subject	Calor e frío na industria de proceso			
Code	V12G350V01913			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Cerdeira Pérez, Fernando			
Lecturers	Cerdeira Pérez, Fernando			
E-mail	nano@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	O obxectivo perseguido é que os alumnos adquiren os coñecementos básicos relativos aos intercambios de calor que teñen lugar nos distintos equipos e instalacións, como son os intercambiadores de calor, as caldeiras, as bombas de calor, etc.			

Competencias

Code	
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial. CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Comprender os aspectos básicos de caldeiras e a produción de enerxía térmica.	CG4	CT2
	CG5	CT7
	CG6	CT9
	CG7	CT10
	CG11	CT17
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de produción de frío.		CT20
	CG4	CT2
	CG5	CT7
	CG6	CT9
	CG7	CT10
Profundar nas técnicas de aproveitamento enerxético no seu uso na industria de procesos.	CG11	CT17
		CT20
	CG4	CT2
	CG5	CT7
	CG6	CT10
	CG7	CT17
	CG11	CT20

Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica en procesos químicos.

CG4
CG5
CG6
CG7
CG11

CT2
CT7
CT9
CT10
CT17
CT20

Contidos

Topic	
Transmisión de Calor	Intercambiadores de calor. - Análise de intercambiadores de calor. - Método NTU - Tipos de intercambiadores. Ebulición e condensación
Enxeñería Térmica.	Procesos de combustión. Quemadores. Caldeiras Fornos e secaderos. Illamentos.
Tecnoloxía Frigorífica.	Máquina frigorífica e Bomba de calor. Coeficientes de eficiencia. Ciclos de refrixeración por compresión de vapor. Dispositivos para a produción de frío. Refrigerantes Crioxenia.
Eficiencia enerxética	Aplicación das enerxías renovables (solar térmica, xeotermia, biomasa,...) como fonte de enerxía na industria de proceso.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	40	64
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Resolución de problemas	12	24	36
Traballo tutelado	0	10	10
Prácticas con apoio das TIC	8	8	16
Exame de preguntas obxectivas	1	5	6

*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	Explicación maxistral clásica en lousa apoiada con presentación en transparencias, vídeos e calquera material que o docente considere útil para facer comprensible o temario da materia.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas de laboratorio aplicadas.
Resolución de problemas	Resolución de exercicios e casos prácticos necesarios para comprender os conceptos vistos nas clases de teoría.
Traballo tutelado	Realización de traballos tutelados individuais e/ou en grupo. Dentro desta actividade inclúese a presentación dos devanditos traballos ante o grupo e a súa posterior avaliación.
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de exercicios mediante o apoio de programas informáticos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor atenderá as dúbidas dos estudantes tanto na aula como no horario de titorías.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá as dúbidas dos estudantes tanto no laboratorio como no horario de titorías.
Resolución de problemas	O profesor atenderá as dúbidas dos estudantes tanto na aula como no horario de titorías.
Prácticas con apoio das TIC	O profesor atenderá as dúbidas dos estudantes tanto na aula informática como no horario de titorías.
Traballo tutelado	O profesor atenderá as dúbidas dos estudantes tanto na aula como no horario de titorías.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competeness

Lección maxistral	Exame final escrito de teoría. Cuestións de resposta curta ou tipo test.	30	CG4 CG5 CG6 CG7	CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas	Exame final escrito de problemas ou casos prácticos.	30	CG4 CG5 CG6 CG7	CT2 CT9 CT10
Traballo tutelado	Elaboración dunha memoria e presentación do traballo proposto, individualmente ou en grupo, sobre a temática proposta ao comezo de curso.	20	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CT7 CT9 CT10 CT17 CT20
Exame de preguntas obxectivas	Proba consistente en preguntas curtas ou tipo test para coñecer a evolución progresiva dos estudantes durante o desenrolo da materia.	20	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11	CT7 CT9

Other comments on the Evaluation

O exame final poderá ser diferenciado para os alumnos que seguiron a avaliación continua (prácticas de laboratorio, traballos tutelados,...) ao longo do curso respecto daqueles que non a seguiron. En ambos os casos, a nota máxima do curso será de dez puntos.

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

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 cualificación global académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Incropera, F.P. et al, **Principles of heat and mass transfer**, 978-0-470-64615-1, 7th ed., international student version, 2013

Múñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., **Ingeniería Térmica**, 84-362-5316-7, 2006

Complementary Bibliography

Moran, Michael J.; Shapiro, Howard N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 84-291-4313-0, 2ª ed., 2004

Rey Martínez F.J.; Velasco Gómez E., **Bombas de calor y energías renovables en edificios**, 84-9732-395-5, 2005

Torrella Alcaraz, Enrique, **Frío industrial : métodos de producción**, 978-84-96709-33-1, 2010

Kohan, Anthony L., **Manual de calderas**, 84-481-2546-0, 2000

Kreith, Frank, **The CRC handbook of thermal engineering**, 3-540-66349-5, 2000

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G350V01102

Física: Física II/V12G350V01202

Química: Química/V12G350V01205

Termodinámica e transmisión de calor/V12G350V01301

Other comments

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

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo *COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha

planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garantirán, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

A docencia teórica e a resolución de problemas impartiranse de forma virtual coa axuda de diferentes ferramentas como o campus remoto.

* Metodoloxías docentes que se modifican

As clases de laboratorio impartiranse de forma virtual con axuda de vídeos ou, cando sexa posible, de programas informáticos.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías manteranse tanto a través do correo electrónico como coa axuda da sala virtual do profesor ou outros medios que se consideren oportunos.

* Non hai modificacións dos contidos a impartir

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Non se modifican os seus pesos.

* Probas pendentes que se manteñen

Todas as probas de avaliación mantéñense cos mesmos pesos:

Lección maxistral: [Peso anterior 30%] [Peso Proposto 30%]

Resolución de problemas: [Peso anterior 30%] [Peso Proposto 30%]

Traballo tutelado: [Peso anterior 20%] [Peso Proposto 20%]

Exame de preguntas obxectivas: [Peso anterior 20%] [Peso Proposto 20%]

IDENTIFYING DATA**Deseño de plantas químicas e de proceso**

Subject	Deseño de plantas químicas e de proceso			
Code	V12G350V01914			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Alonso Rodríguez, José Antonio González Cespón, Jose Luis			
Lecturers	Alonso Rodríguez, José Antonio Díaz Vilariño, Lucía González Cespón, Jose Luis			
E-mail	epi@uvigo.es jaalonso@uvigo.es			
Web				

General description A materia de Deseño de Plantas Químicas e de Proceso ten como visión e como misión proporcionar ao futuro Graduado en Enxeñaría en Química Industrial os coñecementos, capacidades e habilidades que lle permitan deseñar, avaliar e implantar plantas de procesado no ámbito da enxeñaría química.

É unha materia de natureza interdisciplinar porque require de coñecementos previos sobre procesos e tecnoloxías de transformación de produtos, construcións e instalacións industriais; así como sobre metodoloxías de elaboración, organización e xestión de proxectos, entre outros.

O estudo da materia é unha ferramenta fundamental para afianzar os coñecementos adquiridos polo alumnado durante o estudo da carreira, desde os aspectos fundamentais de química física, matemáticas, expresión gráfica, nos cales descansan as aplicacións de enxeñaría química, ata a *implementación dos mesmos na elaboración de proxectos de procesos e plantas de proceso.

Para logralo emprégase un enfoque amplo dos contidos da materia, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira, mediante a *implementación de metodoloxías de aprendizaxe activas para que os contidos expostos en clases teóricas aplíquense no desenvolvemento das actividades prácticas, orientadas á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas profesionais establecidas, apoiándose nas novas tecnoloxías para documentar, elaborar, xestionar o deseño de procesos e plantas de proceso no ámbito profesional da enxeñaría química.

Competencias

Code	
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE18	CE18 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT14	CT14 Creatividade.
CT17	CT17 Traballo en equipo.
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe			
Learning outcomes	Competences		
Comprender os aspectos básicos de formulación xeral que supón a implantación dun proceso.	CG1 CG3		
Coñecer e interpretar a diferente normativa de obrigado cumprimento existente referente á actividade.	CG6		CT8 CT20
Desenvolver documentos que expresen a idea de deseño concibida	CG1 CG4 CG5		CT2 CT7 CT8 CT14 CT17
Habilidade para o traballo en grupo con obxectivos.	CG4		CT8 CT14 CT17
Adquirir habilidades para xestionar a información relativa ás plantas de proceso	CG4 CG6		CT2 CT7 CT8 CT10 CT14 CT17 CT20
Capacidade para o deseño de instalacións e sistemas auxiliares na industria química e de proceso.	CG1 CG4 CG5 CG6	CE18	CT2 CT7 CT8 CT10 CT14 CT17 CT20

Contidos

Topic	
Introdución e presentación da materia.	Presentación. Guía docente da materia. Criterios e normas para o desenvolvemento da materia.
Instalacións de iluminación	Luz: concepto, onda electromagnética, resonancia. Percepción da luz. Fisioloxía do ollo. Absorción e reflexión. Xeración da cor: RGB e CMYK. Unidades luminosas: lumen e lux. Iluminación. Curvas fotométricas. Niveis de luz. UNE 12464. Calculo do numero de fontes e luminarias. Aplicacións de cálculo: DIALUX ou INDALUX. Eficiencia energética.
Instalacións eléctricas	Repaso de conceptos básicos: intensidade, impedancia e voltaje. Tensión monofásica e trifásica. Diferenzas e aplicación. Conexións de fornezo. Elementos dunha instalación eléctrica. Protección magnetotérmica e diferencial. Neutro e toma de terra. Automatización de instalacións, Contactores. Accionamiento por lóxica eléctrica ou microcontrolador. Deseño dunha instalación eléctrica. Dimensionamiento. Línea de forza e línea de alumado. Regulamento Electrotécnico de Baixa Tensión.
Ventilación	Ventilación Conceptos de ventilación. Calidade de aire. Efecto invernadero. Humidade do aire. Sicrometría. Conductos de aire. Versión consolidada do Real Decreto 1027/2007.
Fontanería e saneamento	A auga. Caudales de auga e presións. Compoñentes dunha instalación. Tuberías de distribución. Montaxes. Auga quente. Tuberías de evacuación. Probos reglamentarias.
Ruído industrial	Ruído industrial Concepto de ruído. Ondas. Parámetros. Presión e potencia acústica, dB e dBA. Fisioloxía do oído. Reverberación. Tempo de reverberación T60 e T30. Absorción. Coeficiente de absorción e materiais. Lei de Sabine. Absorción en grandes volumes. Illamento. Concepto de enerxía. Lei de masas. Frecuencias de coincidencia e resonancia. Curvas de illamento. Control do ruído nunha industria. Propagación do son fonte-transmisión-recepción. Enfermidades laborais e relación cos medicamentos. Equipos de protección individual.
Reglamento APQ	Real Decreto 656/2017
Aire comprimido	Aire. Parámetros do aire. Equipos de compresión. Real Decreto 2060/2008

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	2	1	3
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas	12	12	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	18	60	78

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

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Presentátese a materia, información dos contidos da mesma, metodoloxías que se van a aplicar, traballos a realizar na asignatura e forma de avaliación. Así mesmo realizásense dinámicas na clase para fomentar a interrelación no alunado.
Lección maxistral	Clase maxistral participativa onde se exporán os obxectivos e os principais contidos do temario e poranse a disposición dos alumnos todos aqueles materiais necesarios para o desenvolvemento das actividades prácticas programadas.
Resolución de problemas	O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas a os exercicios plantexados que se basean na teoría impartida. Realizásense aplicando fórmulas, algoritmos ou procedementos de transformación dá información dispoñible. Será necesaria a interpretación dos resultados.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realizátese un traballo aplicando a metodoloxía de "Aprendizaxe Baseada en Proxectos- ABP". Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Aprendizaxe baseado en proxectos	O estudante realizara un proxecto de enxeñería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de enxeñería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Faranse titorías de grupo co profesor para aclarar dúbidas e para o seguimento do traballo.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Lección maxistral	Teoría: As probas serán de tipo test ou de resposta breve. Nota *mínima desta parte: 4 sobre unha cualificación de 10 (nesta parte)	30	CG1		CT2
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto de ingeniería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de ingeniería industrial para crear solucións de ingeniería para as necesidades reais dunha industria. Publicátese rubrica de avaliación na plataforma TEMA da asignatura. Este traballo levará asociado una prueba escrita de contraste del trabajo que será un factor corrector en la nota del trabajo.	70	CG3 CG4 CG5 CG6	CE18	CT7 CT8 CT10 CT14 CT17 CT20

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN:

O sistema de avaliación por defecto é o sistema de avaliación continua. O alumno que desexa aproveitar un sistema de avaliación non continuado deberá solicitalo oficialmente, no tempo e na forma establecidos para iso na E.E.I. Se o estudante non solicita u obtén o veredicto favorable da renuncia á avaliación continua, enténdese que está no sistema de avaliación continua.

O alumno que pretende solicitar a exención de avaliación continua deberá notificarlle o profesor o máis axiña posible. Recoméndase facelo ao comezo do curso ou antes de comezar o ensino.

A avaliación levarase a cabo en función das rúbricas publicadas na plataforma TEMA da materia.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN DA MATERIA mediante avaliación continua:

Para aprobar o aluno pola avaliación continua debe satisfacer simultaneamente dúas condicións:

- obter unha puntuación mínima de 4 das 10 en cada unha das seccións avaliable ou partes sinaladas.
- obter unha puntuación media, ponderada segundo as porcentaxes indicadas anteriormente, cun mínimo de 5 a 10.

Se unha sección é suspendida, ou o estudante desexa mellorar o grao dunha sección, ter un máximo de dous (2) oportunidades para facelo. Neste caso, aplicarase un coeficiente corrector á cualificación da sección. O prazo para tales correccións será establecido polo profesor.

CRITERIOS DE SUPERACIÓN DA MATERIA mediante avaliación continua:

Os alumnos que opten por renunciar oficialmente á avaliación continua deberán realizar un traballo supervisado polo profesor, consistente nun proxecto industrial ou similar, e unha proba de avaliación. Para obter a cualificación atoparase a media proporcional (teoría do 60% e prácticas do 40%). E é obrigatorio obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 posibles en cada unha das partes. Para superar a materia, a media mencionada debe ser como mínimo de 5 puntos sobre 10 posibles.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

España. Ministerio de la Presidencia, **RITE + resumen de normas UNE**, 84-86108-55-1, 5ª ed, Ceysa, 1985

Fernando Vila Arroyo (coord.), **El libro blanco de la iluminación**, 9788494027321, Comité Español de Iluminación, 2013

Jiménez Alcaide, L.; Rodríguez Pascual, A., **El proyecto de una planta química**, 978-8499272016, UCOPress, Editorial Universidad de Córdoba, 2016

Perry, R.H.; Green, D.W.; Maloney, JO, **Manual del ingeniero químico**, 978-8448130084, 7ª ed, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2001

Rase, F; Barrow, M.H., **Diseño de tuberías para plantas de proceso**, 84-7214-052-0, Blume, 2001

Sinnott, R.; Towler, G., **Diseño en ingeniería química**, 978-8429171990, Reverté, 2012

Lagunas Marqués, Ángel, **Instalaciones eléctricas comerciales e industriales : resolución de casos prácticos**, 978-84-283-3912-4, 7ª ed., act., Paraninfo, 2017

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Traballo de Fin de Grao/V12G350V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G350V01305

Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G350V01304

Enxeñaría química I/V12G350V01405

Mecánica de fluídos/V12G350V01401

Resistencia de materiais/V12G350V01404

Control e instrumentación de procesos químicos/V12G350V01603

Enxeñaría química II/V12G350V01503

Oficina técnica/V12G350V01604

Química industrial/V12G350V01504

Tecnoloxía medioambiental/V12G350V01502

Other comments

Previamente á realización das probas facilitarase normativa, manuais ou calquera outro material que sexa necesario.

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.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen
Mantéñense todas a metodoloxías indicadas.

* Metodoloxías docentes que se modifican
Non se modifican metodoloxías docentes

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)
Previa cita a través dos despachos virtuales

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir
Non se modifican os contidos

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe
A documentación que o profesorado proporcionase a través d a plataforma FAITIC,

* Outras modificacións

Si dadas as circunstancias sanitarias do momento, ou por orde das autoridades, non é posible celebrar de modo presencial o congreso de presentación de traballos ApS - Desing Thinking, substituirase por presentacións gravadas, de acordo coas instrucións que faciliten, no seu momento, os profesores da materia.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Non se modifican nin as probas, as porcentaxes de puntuación nin as datas de realización das mesmas.

=== INFORMACIÓN ADICIONAL===

De acordo coas instrucións recibidas establécense 3 niveis de contingencia:

a) CLASES PRESENCIALES: Toda a docencia é presencial e desenvólvese do modo habitual.

b) CLASES SEMIPRESENCIALES: Neste caso, cando as autoridades governamentais ou académicas indíqueno, parte das clases se impartirán de modo telemático para conseguir manter as distancias de seguridade. Nesta situación se impartirán de modo telemático, a través do campus remoto da Universidade de Vigo, as clases correspondentes á teoría da asignatura, impartiendo de modo presencial as clases prácticas, sempre que sexa posible manter os medios de seguridade establecidos.

c) CLASES NON PRESENCIALES: Toda a docencia se impartirá de modo telemático a través de campus remoto da Universidade de Vigo.

En todos os casos mantéñense os horarios das clases, os calendarios das actividades, os obxectivos de aprendizaxe e as probas a realizar. Únicamente variase a realización presencial do Congreso de Traballos colaborativos, si non é posible, de acordo coas circunstancias sanitarias do momento, realizar congresos ou reunións presenciales.

O profesorado contemplou todos os escenarios e facilítase aos alumnos o material didáctico necesario segundo as circunstancias que concorran en cada momento.

IDENTIFYING DATA**Bioelectrochemistry**

Subject	Bioelectrochemistry			
Code	V12G350V01921			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st
Teaching language	Galician			
Department				
Coordinator	Nóvoa Rodríguez, Ramón			
Lecturers	Nóvoa Rodríguez, Ramón			
E-mail	rnovoa@uvigo.gal			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
General description	(*)In this subject it is intended to introduce students to the discipline of electrochemistry, its fundamentals and applications, with particular emphasis on industrial and biotechnological applications.			

Competencies

Code	
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering specializing in Industrial Chemistry.
CE16	CE16 Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability.
CE19	E19 Knowledge of mass and energy balances, biotechnology, mass transfer, separation operations, chemical reaction engineering, reactor design, and recovery and processing of raw materials and energy resources.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT10	CT10 Self learning and work.
CT17	CT17 Working as a team.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Know the basic appearances of the electrochemical reactions applied to biotechnological systems.	CG3 CG4	CE19	CT2 CT10 CT17
Apply the basic concepts of bioelectrochemistry to removing contaminants , bioenergy, bio-corrosion , etc.	CG4	CE16	CT9 CT17

Contents

Topic	
Electrolytes and interfaces	Electrode potential Structure of interfaces Electrochemical kinetics Mass transport
Methods of study	Electrochemical instrumentation Electrodes DC methods AC methods
Sensors	Potentiometric (including enzymatic selectivity). Amperometric
Industrial electrochemistry	Electrolysis Syntheses Batteries Fuel cells (including those bio-based)
Corrosion	Fundamentals Protection methods
Biointerfaces	Interfaces between biomolecules Bio-energy Bio-catalysis

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	32.5	65	97.5
Laboratory practical	9	13.5	22.5
Problem solving	9	13.5	22.5
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Report of practices, practicum and external practices	0.5	3	3.5

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Presentation of the subject with audiovisual support
Laboratory practical	Practical works synchronised with the master classes. Work on experimental techniques and practical cases.
Problem solving	Resolution of exercises enabling to fix the concepts of theory and confront the laboratory work with guarantee of success.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Problem solving	The resolution of exercises and practices will have individualized assistance to students.
Laboratory practical	The resolution of exercises and practices will have individualized assistance to students.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Laboratory practical	Work in the laboratory and report of activity	20	CG4	CT9	CT17
Problem solving	Examination with exercises related with the theory	20	CG4	CE16	CT2
				CE19	CT9
					CT10
Problem and/or exercise solving	Evaluate the concepts presented in the lessons by means of an examination of short questions.	60	CG3	CE16	CT9
				CE19	CT10

Other comments on the Evaluation

Ethical commitment:

The student is expected to have an adequate ethical behaviour. In the case of unethical behavior (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) will be considered as not fulfilling the requirements to pass the subject. In which case the overall rating in the current academic year will be FAIL (0.0 points).

The use of unauthorised electronic devices is not allowed. Introducing unauthorised electronic devices in the examination room will be considered reason FAIL the subject in the current academic year and will hold overall rating of 0.0 points.

Sources of information

Basic Bibliography

C.M.A. Brett, A.M. Oliveira-Brett, **Electrochemistry : principles, methods and applications**, Oxford University Press,
A. J. Bard, **Electrochemical methods : fundamentals and applications**, J. Wiley,

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemistry: Chemistry/V12G350V01205
Materials science and technology/V12G350V01305
Chemical engineering 1/V12G350V01405
Electronic technology/V12G350V01402
Chemical engineering 2/V12G350V01503

Other comments

Requirements:

To enroll in this subject it is necessary to have passed all the subjects of the courses below or be enrolled in matters not overcome.

Contingency plan

Description

Laboratory practices and problem-solving (developed in seminars) will be weighted according to the degree of development. If there are fewer laboratory practices, the seminar part will have more weight. Between the two they represent 40% of the total mark.

IDENTIFYING DATA**Biotechnological processes and products**

Subject	Biotechnological processes and products			
Code	V12G350V01922			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Longo González, María Asunción			
Lecturers	Longo González, María Asunción			
E-mail	mlongo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	<p>The use of microorganisms for the transformation of raw materials has been carried out by humans since antiquity, although it is more recent (2nd half of 20th century) the use of biocatalysts (microorganisms, enzymes or other biological systems) in industrial processes. The biotechnology industry can be considered an emerging sector of high economic profitability, which makes it necessary to have the scientific and technological knowledge that allow developing and adapting bioprocesses in the different sectors of application.</p> <p>The subject aims to provide students with a global view on the use of biocatalysts (microorganisms, cells or biomolecules) for the development of biotechnological industrial processes as an alternative to traditional processes. The main unit operations involved in this type of process will be studied, as well as the specific aspects that differentiate them from conventional industrial chemical processes. Given that it is a field in continuous expansion, reference will be made to the most recent advances and trends.</p> <p>English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.</p>			

Competencies

Code			
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.		
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering specializing in Industrial Chemistry.		
CE16	CE16 Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability.		
CE19	CE19 Knowledge of mass and energy balances, biotechnology, mass transfer, separation operations, chemical reaction engineering, reactor design, and recovery and processing of raw materials and energy resources.		
CT1	CT1 Analysis and synthesis.		
CT2	CT2 Problems resolution.		
CT3	CT3 Oral and written proficiency.		
CT9	CT9 Apply knowledge.		
CT10	CT10 Self learning and work.		
CT16	CT16 Critical thinking.		
CT17	CT17 Working as a team.		

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Identification of the basic concepts of biotechnological processes, their products and their sources.	CG3 CG4	CE19	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10
Knowledge and understanding of the biotechnological processes carried out by microorganisms of industrial interest, the stages of transformation and separation of products and the most common equipment used.	CG3 CG4	CE16 CE19	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17

Being able to propose biotechnological processes in different areas, through knowledge of methodology, requirements and regulations, considering aspects related to the environment, energy and resources.	CG3 CG4	CE16 CE19	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17
--	------------	--------------	--

Contents

Topic	
Fundamentals of biotechnological processes: microorganisms, enzymes and other metabolites of industrial interest.	- Introduction to biotechnological processes. Microbiological and biochemical fundamentals, and raw materials used.
Technology of biotechnological processes and products. Design of a biotechnological process. Practical cases.	- Preparation of raw materials. - Reaction stage. Kinetics and operation of bioreactors. - Recovery and purification operations. - Study of commercial biotechnological processes and new trends.
Process intensification, energy integration, environmental and biosafety considerations.	- Energy integration methodologies - Introduction to the assessment of environmental impact of processes. - Biosafety. Best available techniques in the biotechnology industry.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Case studies	9.5	24.5	34
Laboratory practical	18	18	36
Presentation	2	12	14
Lecturing	15	15	30
Mentored work	3	17	20
Seminars	3	11	14
Essay questions exam	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
Case studies	Processes of interest will be selected, which are representative of the current trends in the biotechnology sector, and a critical analysis will be carried out, in groups or individually. Short presentations will be made in the classroom, encouraging debate, as much as possible.
Laboratory practical	Laboratory experiments and field practices in companies related to the processes treated throughout the course will be carried out. The students will have the support material necessary for a proper understanding of the experiments to be carried out. A brief final report will be prepared in which the main results and conclusions should be collected.
Presentation	The students will make brief presentations of the cases studied in the classroom, as well as the supervised work. A question time will be included, in which the questions posed must be answered.
Lecturing	The lecturer will present the general aspects of the program in a structured way, with special emphasis on the fundamentals and most important or difficult to understand aspects. The lecturer will provide, through the Tem@ platform, the necessary material for a correct follow-up of the subject. The student will be able to work previously the material handed out by the lecturer and consult the recommended bibliography to complete the information.
Mentored work	The students will develop a small project on a subject assigned by the lecturer. The work will be carried out in groups, that will deliver a written essay and make a presentation.
Seminars	Proposal and resolution of practical cases related to the subject matter. Complementary activity to the case study.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	Academic activity carried out by the lecturer during tutoring hours where students, individually or in small groups, can ask questions about the subject, and receive guidance and additional support. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus).

Laboratory practical	Academic activity carried out by the lecturer during tutoring hours where students, individually or in small groups, can ask questions about the subject, and receive guidance and additional support. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus).
Seminars	Academic activity carried out by the lecturer during tutoring hours where students, individually or in small groups, can ask questions about the subject, and receive guidance and additional support. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus).
Mentored work	Academic activity carried out by the lecturer during tutoring hours where students, individually or in small groups, can ask questions about the subject, and receive guidance and additional support. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus).
Case studies	Academic activity carried out by the lecturer during tutoring hours where students, individually or in small groups, can ask questions about the subject, and receive guidance and additional support. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus).
Presentation	Academic activity carried out by the lecturer during tutoring hours where students, individually or in small groups, can ask questions about the subject, and receive guidance and additional support. This activity can also be carried out in a remote way (through email or virtual campus).

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Case studies	The work done during the seminars, case studies and practical classes will be evaluated based on: - assistance - attitude and participation of the students during the sessions - quality of submitted reports	25	CG3 CG4	CE16 CE19	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17
Presentation	The students will make a presentation of the supervised work, which will be assessed based on its clarity, rigor and demonstration of the knowledge acquired on the subject.	10			CT1 CT3 CT16 CT17
Mentored work	The report presented on the assigned work subject will be evaluated. This report must include some minimum aspects, based on a guide that will be provided to the students.	15	CG3 CG4	CE16 CE19	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT17
Essay questions exam	Final exam, composed of questions related to all the material made available to the students during the face-to-face sessions.	50	CG3 CG4	CE16 CE19	CT1 CT2 CT3 CT9

Other comments on the Evaluation

Details about evaluation and qualifications

The participation of the student in any of the acts of evaluation of the subject will imply the condition of presented and, therefore, the assignment of a qualification.

To pass the subject, it is necessary that the student obtain a minimum of 5 points out of 10 in the final exam and a minimum of 5 points out of 10 in the continuous assessment. The score of the continuous assessment will be calculated from the supervised work qualifications (30%), presentation (20%), and follow-up of practical cases seminars and practical sessions (50%).

If the minimum of 5 points out of 10 in the final exam and in the continuous assessment is achieved, the final mark will be calculated as the sum of 50% of the continuous assessment mark and 50 % of the final exam grade. The same will apply if the student does not reach the established minimum in any of the two sections.

In the case of students who do not pass the minimum of 5 points out of 10 in one of the two parts of the evaluation (final exam or continuous assessment), the score of Fail will be assigned, with a numerical value equal to the mark obtained in the evaluation part in which the minimum level has not been achieved.

The qualification of the continuous evaluation section, if higher than 5 points out of 10, will be kept for the second evaluation opportunity (July), and therefore only the final exam will be necessary.

Students who renounce continuous assessment must take a final exam in which questions from all the activities of the

course can be included (also those corresponding to practical classes), and their grade will be the mark obtained in this exam.

Ethical considerations

The student is expected to exhibit an adequate ethical behavior. In case of detecting unethical behavior (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, and others), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the subject. In this case, the overall grade in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device during the evaluation tests will not be allowed unless expressly authorized. The introduction of a non-authorized electronic device in the exam room will be considered a reason for not passing the subject in this academic year and the overall rating will be Fail (0.0)

Sources of information

Basic Bibliography

Henry C. Vogel; Celeste L. Todaro, **Fermentation and biochemical engineering handbook: principles, process design and equipment**, 3^a, Elsevier, 2014

Michael R. Ladisch, **Bioseparations engineering : principles, practice, and economics**, 1^a, Wiley, 2001

Wim Soetaert, Erick J. Vandamme, **Industrial biotechnology : sustainable growth and economic success**, 1^a, Wiley-VCH, 2010

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, 2^a, John Wiley & Sons, 2016

José A. Teixeira; Antonio A. Vicente, **Engineering aspects of food biotechnology**, 1^a, CRC Press, 2014

José López Carrascosa y Aurelia Modrego, **La biotecnología y su aplicación industrial en España**, 1^a, Universidad Carlos III, 1994

OECD, **The application of Biotechnology to industrial Sustainability**, 1^a, OECD Publishing, 2001

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Modelling of biotechnological processes/V12G350V01924

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Product optimisation/V12G350V01701

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemical engineering 1/V12G350V01405

Chemical engineering 2/V12G350V01503

Reactors and biotechnology/V12G350V01601

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained / modified

The methodologies indicated in the guide will be maintained; in the event of a health alert, they will be carried out in remote mode, through the teaching platforms and remote campus of the universities.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

Tutorials will be attended electronically (email, remote campus)

* Modifications (if applicable) of the contents

The same contents are maintained.

* Additional bibliography to facilitate self-learning

The bibliography provided is sufficient.

* Other modifications
Not applicable.

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

The evaluation will be carried out face-to-face except if there is a Rectoral Resolution that indicates that it must be done remotely, in which case the evaluation will be performed by using the different tools made available to lecturers.

* Additional Information

Vulnerable students: a methodological adaptation will be carried out, providing additional specific information, for those students that can certify that they cannot access the contents by the conventional means.

IDENTIFYING DATA**Industrial organic chemistry**

Subject	Industrial organic chemistry			
Code	V12G350V01923			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Longo González, María Asunción			
Lecturers	Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Sánchez Bermúdez, Ángel Manuel			
E-mail	mlongo@uvigo.es			
Web				
General description	In this course, the fundamental aspects related to the structure of organic compounds and their reactions are presented. Particular attention will be paid to polymerization methods and techniques, and to the intermediate chemicals most frequently used on an industrial scale, as well as other sectors of interest in the organic chemical industry.			
	English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Competencies

Code			
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.		
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering specializing in Industrial Chemistry.		
CE4	CE4 Ability to understand and apply the basic knowledge of general chemistry, organic chemistry and inorganic chemistry, and their applications in engineering.		
CT2	CT2 Problems resolution.		
CT9	CT9 Apply knowledge.		
CT10	CT10 Self learning and work.		
CT16	CT16 Critical thinking.		
CT17	CT17 Working as a team.		

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
(*)	CG3	CE4	CT10 CT16 CT17
New	CG3 CG4	CE4	CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
New	CG3 CG4	CE4	CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
New	CG3 CG4	CE4	CT10 CT16 CT17

Contents

Topic	
-------	--

1. The organic chemical industry.	1.1. Introduction and general characteristics. 1.2. Raw materials 1.3. Petrochemistry 1.4. Intermediate products and final products.
2. Fundamental concepts of organic chemistry.	2.1. Bonds, hybridisation and geometry. 2.2. Hydrocarbons. Aromaticity. Resonant structures. 2.3. Functional groups. 2.4. Intermolecular interactions 2.5. Conformations and isomery.
3. Reactivity of organic compounds.	3.1. Kinetics and mechanisms of reaction. 3.2. Homogeneous and heterogeneous catalysis. 3.3. Reactivity of organic compounds. 3.3.1. Reactivity of substrates 3.3.2. Electronic structure of reagents. 3.3.3. Reaction intermediates 3.4. Types of organic reactions.
4. Ethylene. Propylene. Intermediate and end-products. Polymerisation.	4.1. Addition reactions. 4.2. Industrial products from ethylene. 4.3. Industrial products from propylene. 4.4. Polymeric materials. Classifications. 4.4.1. Polymerisation reactions. Additions and condensations. 4.4.2. Polyethylene and polypropylene.
5. Fraction C4. Dienes and polyenes. Intermediate and end-products. Fibres and elastomers.	5.1. Butenes. 5.2. Dienes, types and characteristics. 5.3. Synthesis of Diels Alder. 5.4. Elastomers. 5.4.1. Isoprene rubbers. 5.4.2. Isobutylene rubbers. 5.4.3. 1,3-butadiene rubbers. 5.5. Fibres 5.5.1. Acrylic, polyamides and polyesters.
6. Fraction BTX. Intermediate and end-products. Resins.	6.1. Reactivity of the arenos. Benceno. 6.2. Effect of substituentes. Activators and deactivators. 6.3. Industrial derivatives of toluene. 6.3.1. Production of phenol and its derivatives. Phenolic and epoxy resins 6.3.2. Polyesters. Styrene polymers.
7. Other organic compounds of industrial interest.	7.1. Nitrogen compounds. 7.1.1. Dyazonium salts . Dyes and pigments. 7.2. Halogenated compounds. Solvents and insecticides. 7.3. Oxygene compound. Organic acids, alcohols and ketones of industrial interest. 7.4. Tensioactive agents. Types and characteristics.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Problem solving	9	27.5	36.5
Laboratory practical	18	18	36
Mentored work	1.5	14	15.5
Lecturing	16	40	56
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Presentation	2	0	2
Objective questions exam	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
Problem solving	Throughout the course, exercises will be solved, either in the classroom or autonomously by the students, and handed out for evaluation if needed.
Laboratory practical	Laboratory practices will be carried out, and they will include questions or exercises, which must be submitted for evaluation. This activity is mandatory to pass the course.
Mentored work	Topics related to the contents of the course will be proposed to the students, so that they prepare an individual or group work on any of them.
Lecturing	It will consist of the exposition of the contents of the course, based on the proposed bibliography and the documentation provided on the FAITIC platform

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	Personalized attention to students will be provided for all activities in the course, in the hours scheduled for tutorials.
Problem solving	Personalized attention to students will be provided for all activities in the course, in the hours scheduled for tutorials.
Laboratory practical	Personalized attention to students will be provided for all activities in the course, in the hours scheduled for tutorials.
Mentored work	Personalized attention to students will be provided for all activities in the course, in the hours scheduled for tutorials.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Laboratory practical	Attitude, participation and quality of the work carried out in the laboratory will be considered. In addition the student will respond to questions raised in each of the practices, and deliver the required lab reports.	20	CG3 CG4	CE4	CT9 CT16 CT17
Problem and/or exercise solving	Partial tests will be carried out, which will include short answer questions and problems, for the evaluation of the skills acquired in relation to the contents of the course.	30	CG3	CE4	CT9 CT16
Presentation	The quality of the contents of the delivered work will be evaluated, together with the presentation and the answers to the questions.	20	CG3 CG4	CE4	CT10 CT16 CT17
Objective questions exam	There will be a final exam, which will include short questions and problems, to evaluate the acquisition of the competences of the course.	30	CG3 CG4	CE4	CT2 CT9 CT16

Other comments on the Evaluation

Partial tests. During the course there will be a partial eliminatory test, which will include short answer-questions and problems or exercises with a weight in the final grade of 30%

The attendance to laboratory sessions and / or to the partial test will imply a qualification different from Not Presented.

Final exam 1st edition: It will include the contents not evaluated in the partial test, with a relative weight of 30%. Each student can repeat the evaluation of the contents not passed in the partial test.

1st Edition of the qualification record: The final grade will be the sum of those obtained in all the tests carried out (laboratory practices, work presentation and written exams), if they have been passed with a grade equal to higher than 5.0. Otherwise, only the sum of the ratings below 5.0 will be reflected; the passed activities (laboratory and work presentation) will be reserved for the second edition of the qualification record.

2nd Edition of the qualification record: The grade will be calculated by adding the one reflected in the first edition of the qualification record and the one obtained in the extraordinary final exam, only if a mark equal of higher than 5.0 is obtained in the latter. Otherwise, a final qualification of Not passed will be awarded, with a numerical mark equals to that indicated in the first edition of the qualification record.

Ethical commitment:

The student is expected to exhibit adequate ethical behavior. In the case of detecting unethical behavior (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, and others) it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the course. In this case, the overall grade in the current academic year will be Not passed (0.0). The use of any electronic device during the evaluation tests will not be allowed unless expressly authorized. The fact of introducing an electronic device not authorized in the exam room will be considered a reason for not passing the subject in this academic year and the overall rating will be Not passed (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Primo Yúfera, E., **Química orgánica básica y aplicada. Tomo I y II.**, Reverté,
Harold, A. Wittcoff, **Productos químicos orgánicos industriales. Vol 1. Materias primas y fabricación.**, Limusa,
Philip S. Baley, **Química orgánica. Conceptos y aplicaciones**, Pearson,
M^ª José Climent Olmedo, et al., **Química orgánica. Principales aplicaciones industriales.**, Univ. Politécnica de Valencia,
Harold A. Wittcoff, **Productos químicos orgánicos industriales. Vol 2. Tecnología, formulaciones y usos.**, Limusa,

Complementary Bibliography

Green, Mark M., **Organic chemistry principles and industrial practice.**, Wiley -VCH,

McMurry, **Química orgánica.**, Cengage,

Harold A. Wittcoff, **Industrial Organic Chemicals**, Wiley,

Issa Katime Amashta, et al., **Introducción a la ciencia de los materiales poliméricos. Síntesis y caracterización.**, Univ. País Vasco.,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Bioelectrochemistry/V12G350V01921

Biotechnological processes and products/V12G350V01922

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemistry: Chemistry/V12G350V01205

Experimentation in industrial chemistry 1/V12G350V01505

Experimentation in industrial chemistry 2/V12G350V01602

Chemical engineering 2/V12G350V01503

Industrial chemistry/V12G350V01504

Other comments

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

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

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained / modified

The methodologies indicated in the guide will be maintained; in the event of a health alert, they will be carried out in remote mode, through the teaching platforms and remote campus of the universities.

Laboratory practices will be replaced by computer practices, if necessary.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

Tutorials will be attended electronically (email, remote campus)

* Modifications (if applicable) of the contents

The same contents are maintained.

* Additional bibliography to facilitate self-learning

The bibliography provided is sufficient.

* Other modifications

Not applicable.

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

The evaluation will be carried out face-to-face except if there is a Rectoral Resolution that indicates that it must be done remotely, in which case the evaluation will be performed by using the different tools made available to lecturers.

* Additional Information

Vulnerable students: a methodological adaptation will be carried out, providing additional specific information, for those students that can certify that they cannot access the contents by the conventional means.

IDENTIFYING DATA**Modelling of biotechnological processes**

Subject	Modelling of biotechnological processes			
Code	V12G350V01924			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Deive Herva, Francisco Javier			
Lecturers	Deive Herva, Francisco Javier			
E-mail	deive@uvigo.es			
Web				
General description	From the antiquity the man has used the processes *biotecnológicos for the obtaining of products of interest. In the actuality, the sector *biotecnológico is one of the areas that is experiencing a greater growth, what comports the need to select, inside a space of possibilities, those alternatives that in base to a criterion predetermined, allow to fulfil with the aims wished. The research of a formal approach of the problem of design promotes the need to find mathematical models that adjust to the empirical data and that allow a greater ease in the optimisation and simulation of said processes. All this *redundará in a greater efficiency and ease of control of diversity of processes with base *biotecnológica			

Competencies

Code	
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering specializing in Industrial Chemistry.
CG6	CG6 Capacity for handling specifications, regulations and mandatory standards.
CG10	CG10 Ability to work in a multidisciplinary and multilingual environment.
CE19	E19 Knowledge of mass and energy balances, biotechnology, mass transfer, separation operations, chemical reaction engineering, reactor design, and recovery and processing of raw materials and energy resources.
CE21	CE21 Ability to design and management procedures applied experimentation, especially for the determination of thermodynamic and transport properties, and modeling of phenomena and systems in the field of chemical engineering, systems with fluid flow, heat transfer, mass transfer operations, kinetics of chemical reactions and reactors.
CE22	CE22 Ability to design, manage and operate simulation procedures, control and instrumentation of chemical processes.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.
CT8	CT8 Decision making.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT10	CT10 Self learning and work.
CT14	CT14 Creativity.
CT15	CT15 Objectification, identification and organization.
CT17	CT17 Working as a team.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Knowledge of the dynamic phenomena complexes by means of simulation or by means of reconstruction in models of simple laboratory	CG3	CE19	CT2
	CG6	CE21	CT6
	CG10		CT8
			CT9
			CT10
Comprise the integration of teams for the correct design of a process *biotecnológico			CT14
			CT15
	CG3	CE19	CT8
	CE22	CT9	
		CT15	

Know apply the technicians of control to the processes *biotecnológicos

CG4 CE21 CT2
CG6 CE22 CT6
CG10 CT8
CT9
CT10
CT14
CT15
CT17

Contents

Topic	
Subject 1. Introduction to the modelling of biotechnological processes.	Models and types of models in biotechnology. Hierarchical analysis in modelling.
Subject 2. Sequential modelling of bioprocesses.	Integral analysis of biotechnological processes. Use of simulation tools. SuperProDesigner.
Subject 3. Mathematical modelling.	Obtaining empirical data. Characterisation and control of biotechnological processes. Microbial kinetics
Subject 4. Numerical methods in bioprocesses.	Linear and non linear equations. Ordinary differential equations.
Subject 5. Introduction to the design of experiments in bioprocesses	Factorial designs. Utilisation of specific software for the design of experiments
Subject 6. Design of basic units in a biotechnological process.	Design of equipment like tanks and pipes. Scaling-up

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	15	30	45
Mentored work	10	40	50
Laboratory practical	18	18	36
Presentation	3	6	9
Essay questions exam	3	6	9

*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	In this activity the different parts and topics developed during the course will be presented to the students, as well as the aims, competitions and evaluation criteria. Likewise, the project case will be given to different groups and the way to tackle it will be explained
Lecturing	Lecturing will be structured by following the contents distribution in a sequential manner, and highlighting the foundations and more difficult parts to be understood by the students. The lecturer will facilitate, through the tem@ platform, the material required for a correct follow-up of the matter. The student will have to work on the material prior to the lecture and consult the recommended bibliography to complete the information.
Mentored work	Along the course, the students will develop a work consisting in modelling and simulating a biotechnological plant, based on scientific literature and laboratory data. A report must be carried out where all the details, simulation, modelling, data discussion, control strategy, plans, etc. are included.
Laboratory practical	The students will perform laboratory experiments, and all the required material will be available for them in the laboratory to ease their ability to successfully carry out biotechnological tasks like media preparation, enzyme determination, plate culturing or bioreactor set up. They will also perform visits to important biotechnological companies from our surroundings like Lonza Biologics. The student will prepare a final report in which the main results and conclusions must be collected, in accordance with a guide that will be facilitated through the platform tem@.
Presentation	The students will make a public defence on the simulation projects, and will be evaluated by a jury composed by lecturers from the department of chemical engineering and/or professionals from the private sector in the field of the chemical engineering

Personalized assistance

Methodologies	Description
---------------	-------------

Lecturing	During the tutorships, individually or in groups, the student may ask the lecturer about any doubt posed on the matter. Likewise, the students also will be able to do queries to the professor through the platform tem@ or by email. The lecturer will inform on the available schedule in the presentation of the matter and in the platform tem@
Mentored work	During the tutorships, individually or in groups, the student may ask the lecturer about any doubt posed on the matter. Likewise, the students also will be able to do queries to the professor through the platform tem@ or by email. The lecturer will inform on the available schedule in the presentation of the matter and in the platform tem@
Laboratory practical	During the tutorships, individually or in groups, the student may ask the lecturer about any doubt posed on the matter. Likewise, the students also will be able to do queries to the professor through the platform tem@ or by email. The lecturer will inform on the available schedule in the presentation of the matter and in the platform tem@
Presentation	During the tutorships, individually or in groups, the student may ask the lecturer about any doubt posed on the matter. Likewise, the students also will be able to do queries to the professor through the platform tem@ or by email. The lecturer will inform on the available schedule in the presentation of the matter and in the platform tem@

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences			
Mentored work	During some sessions, the students will develop a work on a biotechnological process that will be exposed in front of a jury, that will evaluate it in accordance with some quality criteria	10	CG4 CG6 CG10	CE19 CE21 CE22	CT2 CT6 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT17	
Laboratory practical	The students will make some practices of laboratory on processes *biotecnológicos covering so much the obtaining of data that allow the characterisation of the system like the modelling and simulation of the process. When finalising the session of practical will have to deliver a report with the main results obtained and the discussion of the same	10	CG3 CG6	CE19	CT2 CT6 CT8 CT9 CT14 CT17	
Presentation	The exhibition of the project made during the works *tutelados will be evaluated by a court composed by professors of the department of chemical engineering and/or professionals of the private sector of the field of the chemical engineering	20	CG4 CG6 CG10		CT2 CT6 CT8 CT14 CT15 CT17	
Essay questions exam	A global proof for the evaluation of the competitions purchased in the matter, that will make after the teaching of the same. For the *superación of the matter the student will have to surpass a minimum of 50% in the whole of the proofs written, presentations, works and practical of laboratory.	60	CG3 CG4 CG10	CE19 CE21 CE22	CT2 CT6 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT17	

Other comments on the Evaluation

The participation of the student in any of the evaluation activities involve that he will be subjected to assessment and involves a "presented" mark. A total of 5 points out of 10 should be reached to pass the matter. It is expected that the student shows an ethical behaviour in what it concerns to copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices or commitment with the team work. Otherwise, it will be considered that the student does not meet the indispensable requirements to pass the matter. In this case, the global qualification in the present academic course will be "fail" (0). Finally, the utilisation of any electronic device during the evaluation will not be allowed except for a explicit permission. In case of detecting his presence in the classroom during the examination the student will be assessed with a global mark "fail".

Sources of information

Basic Bibliography

Bjorn K. Lydersen, **Bioprocess Engineering: Systems, Equipment and Facilities**, John Wiley, 1994

Jonh Smith, **Biotechnology**, 5^o, Cambridge University Press, 2009

G.D. Najafpour, **Biochemical Engineering and Biotechnology**, Elsevier, 2007

Pauline M. Doran, **Bioprocess Engineering Principles**, Elsevier Science and Technology, 1995

Complementary Bibliography

H.G. Vogel and C.L. Todaro, **Fermentation and Biochemical Engineering Handbook, Principles, Process Design and Equipment**, 2ª, Noyes publications, 1997

M. Rodríguez Fernández, **Modelado e identificación de bioprocesos**, 2006

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Biotechnological processes and products/V12G350V01922

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemical engineering 1/V12G350V01405

Chemical engineering 2/V12G350V01503

Industrial chemistry/V12G350V01504

Reactors and biotechnology/V12G350V01601

Other comments

To enrol in this matter it is necessary to have passed or be enrolled in all the matters of previous courses of the degree

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

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL MEASURES SCHEDULED ===

In front of the uncertain and unpredictable evolution of the sanitary alert caused by the *COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will activate in the moment in that the administrations and the own institution determine it attending to criteria of security, health and responsibility, and guaranteeing the teaching in a no face-to-face stage or partially face-to-face. These already scheduled measures guarantee, in the moment that was prescriptive, the development of the teaching of a more agile and effective way when being known in advance (or with a wide *antelación) by the students and the *profesorado through the tool normalised and institutionalised of the educational guides.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

- * educational Methodologies that keep session *magistral, learning by project, learning by problems
- * educational Methodologies that modify practices of laboratory
- * Mechanism no face-to-face of attention to the students (*tutorías) would make in the virtual dispatch of the professor

=== ADAPTATION OF THE EVALUATION ===

The proofs of evaluation will make equally using the usual telematic tools (virtual classroom and *Faitic).

* Additional Information

Vulnerable students: the methodological adaptation will be carried out by providing additional specific information, when it is proved that the students are not able to attend the presential classes

IDENTIFYING DATA**Environmental management techniques**

Subject	Environmental management techniques			
Code	V12G350V01925			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator	Domínguez Santiago, Angeles			
Lecturers	Domínguez Santiago, Angeles			
E-mail	admiguez@uvigo.es			
Web				
General description	In this *asignatura tackle the main appearances of the management of waste, *tecnicas of treatment of the same and minimisation of waste			

Competencies

Code	
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering specializing in Industrial Chemistry.
CG7	CG7 Ability to analyze and assess the social and environmental impact of the technical solutions.
CE16	CE16 Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT10	CT10 Self learning and work.
CT17	CT17 Working as a team.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Know the methods of minimisation and revalorization of waste.		CE16	CT10
Know the methods of treatment of toxic and dangerous waste.		CE16	CT9
Master the tools of environmental management in the Chemical Industry.	CG4		CT2 CT9 CT10
Know the environmental legislation that affects the industrial processes.	CG7	CE16	CT2 CT9 CT10
Know apply the acquired knowledge to practical cases.	CG4 CG7	CE16	CT2 CT9 CT10 CT17

Contents

Topic	
Subject 1.- Waste	General concepts. Classification of the waste. Toxic and dangerous waste. Applicable legislation
Subject 2.- Treatment of waste	Definition. Legislation. Treatments of the waste. Centres of treatment
Subject 3.- Sustainability. Minimisation of industrial waste. Best available techniques.	Sustainability. Stages of a program of minimisation. Technicians of minimisation of the pollution. Application of the best available techniques to a process.
Subject 4.- Life Cycle Assesment	Definition. Stages of the LCA. Applications

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	26	60	86
Mentored work	7.5	15	22.5
Presentation	1	4	5

Problem solving	10	10.5	20.5
Problem and/or exercise solving	4	12	16

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Theoretical class in which the professor will expose the most notable appearances of each subject, taking like base the available documentation in the platform Tema.
Mentored work	The students will make a work related with the best available technicians applicable to a process. The main points that the students have to develop and the bibliography recommended will be indicated.
Presentation	The students will make an oral presentation of the work made and will answer to the questions made by the professor and by the other students.
Problem solving	The students will access to the bulletins of exercises. Some exercises will be solved in class and others will be solved by the students and delivered on time

Personalized assistance

Methodologies	Description
Problem solving	The students can solve any doubts during the assigned hours.
Mentored work	The work will be monitored along the course.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Mentored work	The students will realise and will deliver the work assigned.	15	CG7	CT9	CT10
Presentation	The students will realise an oral presentation of an assigned work	15		CE16	CT9
Problem solving	The students will have to realise and deliver the exercises proposed.	10	CG4	CE16	CT2
Problem and/or exercise solving	The students will realise an exam of all the subject	60	CG7	CE16	CT9
			CG4	CE16	CT9
					CT10

Other comments on the Evaluation

The evaluation of problems and exercises will be done along the course. If the students do not pass the evaluations they will take the final test.

Second call: An exam including of all the topics will be done (60%). The grades corresponding to the other sections evaluated during the course will be kept.

Ethical commitment. The students are expected to have a suitable ethical behaviour. In case of no ethical behaviour (copy, plagiarism, utilisation of not allowed electronic devices, etc), it will be considered that the student does not reach the necessary requirements to pass the subject.

Sources of information

Basic Bibliography

J.J. Rodríguez y A. Irabien, **Los residuos peligrosos, caracterización, tratamiento y gestión**, Síntesis, 1999

W. Klopffer, B. Grahl, **Lyfe Cycle Assessment: a guide to best practice**, Wiley-VCH, 2014

Complementary Bibliography

D.T. Allen, D.R. Shonnard, **Green Engineering. Environmentally conscious design of chemical processes**, Prentice-Hall, 2002

Recommendations

Other comments

To enrol in this matter is necessary to have surpassed or enrol of all the matters of the inferior courses to the course in that it is situated this matter.

Contingency plan

Description

=== EXCEPTIONAL PLANNING ===

Given the uncertain and unpredictable evolution of the health alert caused by COVID-19, the University of Vigo establishes an extraordinary planning that will be activated when the administrations and the institution itself determine it, considering safety, health and responsibility criteria both in distance and blended learning. These already planned measures guarantee, at the required time, the development of teaching in a more agile and effective way, as it is known in advance (or well in advance) by the students and teachers through the standardized tool.

=== ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES ===

* Teaching methodologies maintained

Teaching methodologies will be maintained and adapted to online teaching using the resources provided by the university.

* Teaching methodologies modified

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

It will be done online

* Modifications (if applicable) of the contents

* Additional bibliography to facilitate self-learning

* Other modifications

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* Tests already carried out

The weight will be maintained

* Pending tests that are maintained

The original weight will be maintained. Presentations and tests will be done online

* Tests that are modified

* New tests

* Additional Information

IDENTIFYING DATA**Internships: Internships in companies**

Subject	Internships: Internships in companies			
Code	V12G350V01981			
Study programme	Degree in Industrial Chemical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Urgal González, Begoña			
Lecturers	Urgal González, Begoña			
E-mail	burgal@uvigo.es			

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

IDENTIFYING DATA**Traballo de Fin de Grao**

Subject	Traballo de Fin de Grao			
Code	V12G350V01991			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	12	Mandatory	4	2c
Teaching language	Castelán Galego Inglés			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator				
Lecturers	Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
E-mail				
Web				
General description	O Traballo de Fin de Grao (TFG) é un traballo orixinal e persoal que cada estudante realizará de forma autónoma baixo tutorización docente, e debe permitirlle mostrar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título. A súa definición e contidos están explicados de forma máis extensa no Regulamento do Traballo Fin de Grao aprobado pola Xunta de Escola da Escola de Enxeñaría Industrial o 21 de xullo de 2015.			

Competencias

Code			
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.		
CG2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.		
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.		
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.		
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.		
CG12	CG12 Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría Industrial no campo de Química Industrial de natureza profesional no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nos ensinos.		
CT4	CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.		
CT12	CT12 Habilidades de investigación.		
CT13	CT13 Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega.		

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT12
Elaboración dunha memoria na que se recollan, entre outros, os seguintes aspectos: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT4 CT12 CT13
Deseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, segundo especificacións.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT12
No momento de realizar a solicitude da defensa do TFG, o alumno deberá xustificar a adquisición dun nivel adecuado de competencia en lingua inglesa.		CT4

Contidos	
Topic	
Proxectos clásicos de enxeñaría	Poden versar, por exemplo, sobre o deseño e mesmo a fabricación dun prototipo, a enxeñaría dunha instalación de produción, ou a implantación dun sistema en calquera campo industrial. Polo xeral, neles desenvólvese sempre a parte documental da memoria (cos seus apartados de cálculos, especificacións, estudos de viabilidade, seguridade, etc. que se precisen en cada caso), planos, prego de condicións e orzamento e, nalgúns casos, tamén se contempla os estudos propios da fase de execución material do proxecto.
Estudos técnicos, organizativos e económicos	Consistentes na realización de estudos relativos a equipos, sistemas, servizos, etc., relacionados cos campos propios da titulación, que traten un ou máis aspectos relativos ao deseño, planificación, produción, xestión, explotación e calquera outro propio do campo da enxeñaría, relacionando cando cumpra alternativas técnicas con avaliacións económicas e discusión e valoración dos resultados.
Traballos teórico-experimentais	De natureza teórica, computacional ou experimental, que constitúan unha contribución á técnica nos diversos campos da enxeñaría incluíndo, cando cumpra, avaliación económica e discusión e valoración dos resultados.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	5	25	30
Traballo tutelado	15	0	15
Presentación	1	14	15

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

Metodoloxía docente	
	Description
Actividades introdutorias	O alumno realizará, de forma autónoma, unha procura bibliográfica, lectura, procesamento e elaboración de documentación.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual, elabora unha memoria segundo as indicacións do Regulamento do Traballo Fin de Grao da EEI.
Presentación	O alumnado debe preparar e defender o traballo realizado diante dun tribunal de avaliación segundo as indicacións do Regulamento do Traballo Fin de Grao da EEI.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Traballo tutelado	Cada alumno terá un titor e/ou un co-titor encargados de guiarlle, e que lle marcarán as directrices oportunas para realizar o TFG.

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Traballo tutelado	A cualificación da memoria do Traballo Fin de Grao levará a cabo segundo o especificado no Regulamento do Traballo Fin de Grao da Escola de Enxeñaría Industrial.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT4 CT12
Presentación	A defensa do Traballo Fin de Grao levará a cabo segundo o especificado no Regulamento do Traballo Fin de Grao da Escola de Enxeñaría Industrial.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12	CT4 CT12

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información	
Basic Bibliography	
Complementary Bibliography	

Recomendacións

Other comments

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio ou outros) considerarase que a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Requisitos: Para matricularse no Traballo Fin de Grao é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situado o TFG.

Información importante: No momento da defensa do TFG, o alumno deberá ter todas as materias restantes do título superadas, tal como establece o artigo 7.7 do Regulamento para a realización do Traballo Fin de Grao da Universidade de Vigo.

A orixinalidade da memoria será obxecto de estudo mediante unha aplicación informática de detección de plaxios.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

- * Metodoloxías docentes que se manteñen
- * Metodoloxías docentes que se modifican
- * Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)
- * Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir
- * Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe
- * Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

- * Probas xa realizadas
Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]
...
 - * Probas pendentes que se manteñen
Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]
...
 - * Probas que se modifican
[Proba anterior] => [Proba nova]
 - * Novas probas
 - * Información adicional
-

IDENTIFYING DATA**Prácticas en empresa/asignatura optativa**

Subject	Prácticas en empresa/asignatura optativa			
Code	V12G350V01999			
Study programme	Grao en Enxeñaría en Química Industrial			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Urgal González, Begoña			
Lecturers	Urgal González, Begoña			
E-mail	burgal@uvigo.es			
Web	http://eei.uvigo.es			
General description	Mediante a realización de prácticas en empresa o alumno poderá aplicar os coñecementos e as competencias adquiridas durante os seus estudos, o que permitirá complementar e reforzar a súa formación e facilitar a súa incorporación ao mercado laboral.			

Competencias

Code	
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, segundo a especialidade, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.
CG2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na mención de Química Industrial.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Capacidade para adaptarse ás situacións reais da profesión.	CG1 CG2 CG3 CG4
Integración en grupos de traballo multidisciplinares.	CG2 CG3 CG4
Responsabilidade e traballo autónomo.	CG1 CG2 CG3 CG4

Contidos

Topic	
Integración nun grupo de traballo nunha empresa.	O alumno integrarase no contexto organizativo dunha empresa, téndose que coordinar cos diferentes membros do grupo de traballo ao que sexa asignado.
Realización de actividades ligadas ao desempeño da profesión.	Ao alumno encomendáraselle unha serie de tarefas relacionadas cos coñecementos e coas competencias dos seus estudos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticum, Practicas externas e clínicas	0	150	150

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

Metodoloxía docente

	Description
Prácticum, Practicas externas e clínicas	O alumno integrárase nun grupo de traballo nunha empresa onde terá a oportunidade de poñer en práctica os coñecementos e as competencias adquiridas durante os seus estudos, e así complementar e reforzar a súa formación.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticum, Practicas externas e clínicas	O alumno dispoñerá dun titor na empresa onde fará a súas prácticas e dun titor académico.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Os estudantes en prácticas deberán manter un contacto continuado non só co seu titor na empresa, senon tamén co seu titor académico. Ao concluir as prácticas, os alumnos deberán entregar ao seu titor académico unha memoria final e o informe en documento oficial D6- Informe do estudante. Na avaliación terase en conta a valoración do desempeño do alumno realizada polo titor na empresa, o seguimento realizado polo titor académico e os informes entregados polo alumno.	100	CG1 CG2 CG3 CG4

Other comments on the Evaluation

Adicionalmente ao xa exposto nesta guía docente é preciso facer as seguintes aclaracións:

- 1º. Esta materia rexerá polo establecido no Regulamento de Prácticas en Empresa da EEI (http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei_gl/documentos/escola/Normativa/practicas_empresa.pdf).
- 2º. A Escola fará pública a oferta de prácticas en empresa curriculares entre as que o alumnado, que cumpra os requisitos descritos no artigo 6 do citado regulamento, deberá facer a súa escolla dentro do prazo fixado ao efecto. O procedemento de realización de prácticas en empresa curriculares está establecido no artigo 7 do regulamento.
- 3º. A duración das prácticas pode chegar a ser ata de un máximo de 240 horas, para que o alumno saque o maior proveito da súa estadía na empresa. Será a empresa na súa oferta de prácticas a que estipulará a duración das mesmas.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

A metodoloxía docente adaptarase ás circunstancias, podéndose desenvolver as prácticas empregando a modalidade do teletraballo, de acordo á planificación que estableza a empresa que acolla ao alumno.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Non se producirán cambios na metodoloxía de avaliación.