



(*)Escola de Enxeñaría Industrial

Information

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

Grado en Ingeniería Biomédica

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G420V01101	Graphic expression: graphic expression	1st	9
V12G420V01102	Physics: Physics I	1st	6
V12G420V01103	Mathematics: algebra and statistics	1st	9
V12G420V01104	Mathematics: calculus I	1st	6
V12G420V01201	Business: introduction to business management	2nd	6
V12G420V01202	Physics: physics II	2nd	6
V12G420V01203	Computer Science: computer science for engineering	2nd	6
V12G420V01204	Mathematics: calculus II and differential equations	2nd	6
V12G420V01205	Chemistry: chemistry	2nd	6

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G420V01301	Biochemistry and cellular biology	1st	6
V12G420V01302	Science and material engineering	1st	6
V12G420V01303	Applied thermodynamics and heat transmission	1st	6
V12G420V01304	Mechanical systems	1st	6
V12G420V01305	Fundamentals of electrotechnology	1st	6
V12G420V01401	Fundamentals of electronics for biomedicine	2nd	6
V12G420V01402	General physiology	2nd	9
V12G420V01403	Medical structure and pathology	2nd	9

V12G420V01404	Medical-Surgical pathology and structure	2nd	6
---------------	--	-----	---

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G420V01501	Fundamentals of business organization and health management	1st	6
V12G420V01502	Fundamentals of authomatics and control	1st	6
V12G420V01503	Solid mechanics in biomedical engineering	1st	6
V12G420V01504	Fluid mechanics	1st	6
V12G420V01505	Sensors and acquisition of biomedical signals	1st	6
V12G420V01601	Biostatistics	2nd	6
V12G420V01602	Clinical and hospital engineering	2nd	6
V12G420V01603	Fundamentals of hospital technology	2nd	6

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G420V01701	Drafting and implementation of projects in biomedical engineering	1st	6
V12G420V01702	Hospital technology internship	1st	6
V12G420V01801	Instrumental analysis	2nd	6
V12G420V01802	Electrical components in vehicles	2nd	6
V12G420V01803	Technical English I	2nd	6
V12G420V01804	Technical English II	2nd	6
V12G420V01805	Methodology for the drafting, presentation and management of technical works	2nd	6
V12G420V01806	Advanced programming for engineering	2nd	6
V12G420V01807	Industrial security and hygiene	2nd	6
V12G420V01808	Laser technology	2nd	6

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G420V01901	Biomaterials	2nd	6
V12G420V01902	Biomechanics	2nd	6

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
------	------	------------	-----------

V12G420V01903	Biocompatibility and mechanical behavior of materials in implantology	1st	6
V12G420V01904	Design and manufacturing of biomedical products and equipment	1st	6
V12G420V01905	Hospital facilities	1st	6
V12G420V01906	Simulation applied to fluids and mechanical systems	2nd	6
V12G420V01907	Nanomedicine	2nd	6

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G420V01911	Processing techniques of biomedical signals	2nd	6
V12G420V01912	Digital electronic devices in medicine	2nd	6

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G420V01913	Image generation and processing in biomedicine	1st	6
V12G420V01914	Communication, manipulation and telemedicine networks	1st	6
V12G420V01915	Automatic control systems in biomedicine	1st	6
V12G420V01916	Biomedical instrumentation	2nd	6
V12G420V01917	Information systems in biomedical environments	2nd	6
V12G420V01981	Internships: Internships	2nd	6
V12G420V01991	Final Year Dissertation	2nd	12

IDENTIFYING DATA**Graphic expression: graphic expression**

Subject	Graphic expression: graphic expression			
Code	V12G420V01101			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Basic education	1st	1st
Teaching language				
Department				
Coordinator	Troncoso Saracho, José Carlos Fernández Álvarez, Antonio			
Lecturers	Alegre Fidalgo, Paulino Comesaña Campos, Alberto Corralo Domonte, Francisco Javier Fernández Álvarez, Antonio González Rodríguez, Elena Patiño Barbeito, Faustino Troncoso Saracho, José Carlos			
E-mail	antfdez@uvigo.es tsaracho@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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	
CG1	CG4 Ability to solve problems with initiative and to visualize, communicate and transmit knowledge, skills and abilities in the field of biomedical engineering.
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.
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.	CG1 CG3	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.	CG1 CG3	CE5	CT2
- Use the graphic communication between technicians, by means of the realisation and interpretation of planes in accordance with the Norms of Technical Drawing, involving the use of the new technologies.	CG6	CE5	CT6 CT9
□ Assume a favourable attitude to the permanent learning in the profession, showing proactive, participatory and with spirit of improvement.	CG1		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.

0.2. Sketching, and application of Norms

Block I 2D. Flat geometry.

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	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		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				
Physics: Physics I				
Subject	Physics: Physics I			
Code	V12G420V01102			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Lusquiños Rodríguez, Fernando			
Lecturers	Añel Cabanelas, Juan Antonio Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Cabaleiro Álvarez, David Iglesias Prado, José Ignacio Legido Soto, José Luís Lusquiños Rodríguez, Fernando Méndez Morales, Trinidad 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://moovi.uvigo.gal/			
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	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	<p>2.1.- Vectors of position, speed and acceleration. Half and instantaneous values</p> <p>2.2.- Vectors angular speed and angular acceleration. Half and instantaneous values.</p> <p>2.3.- Relation between linear cinematic magnitudes and angular</p> <p>2.4.- Intrinsic components.</p> <p>2.5.- Study of simple movements: *mov. Rectilinear, *mov. Circulate, shot *oblicuo</p> <p>2.6.- Expressions of cinematic magnitudes in coordinates *cartesianas and polar</p>
3.- LAWS OF THE MOVEMENT OF NEWTON	<p>3.1.- Strength and interactions.</p> <p>3.2.- First law of Newton. Systems of inertial and non inertial references</p> <p>3.3.- Second law of Newton.</p> <p>3.4.- Mass and weight.</p> <p>3.5.- Third law of Newton.</p> <p>3.6.- Quantity of movement. Mechanical impulse. Angular moment.</p> <p>3.7.- Strengths of contact: active, of *ligadura.</p>
4.- WORK AND KINETIC ENERGY	<p>4.1.- Work realized by a Force. Power.</p> <p>4.2.- Kinetic Energy.</p> <p>4.3.- Conservative Forces</p> <p>4.4.- Elastic potential energy.</p> <p>4.5.- Potential energy in the gravitatory field.</p> <p>4.6.- Mechanical energy.</p> <p>4.7.- Strength and potential energy.</p> <p>4.8.- Principle of conservation of the mechanical energy.</p>
5.- KINEMATICS OF SYSTEM OF POINTS	<p>5.1.- Points system.</p> <p>5.2.- Rigid solid.</p> <p>5.3.- Translation movement.</p> <p>5.4.- Movement of rotation around a fixed axis.</p> <p>5.5.- General movement.</p> <p>5.6.- Instant center of rotation.</p> <p>5.7.- Rolling motion.</p> <p>5.8.- Relative movement.</p>
6.- DYNAMICS OF THE SYSTEMS OF PARTICLES	<p>6.1.- Systems of particles. Inner and exterior strengths.</p> <p>6.2.- Center of masses of the system. Movement of the c.o.m.</p> <p>6.3.- Equations of the movement of a system of particles.</p> <p>6.4.- Linear moment. Theorem Of conservation.</p> <p>6.5.- Angular moment of a system of particles. Theorem Of conservation.</p> <p>6.6.- Work and power.</p> <p>6.7.- Potential energy and kinetics of a system of particles.</p> <p>6.8.- Theorem Of the energy of a system of particles.</p> <p>6.9.- Crashes.</p>
7.- DYNAMICS OF THE RIGID SOLID	<p>7.1.- Rotation of a rigid solid around a fixed axis.</p> <p>7.2.- Moments and products of inertia.</p> <p>7.3.- Calculation of moments of inertia.</p> <p>7.4.- Steiner's theorem.</p> <p>7.5.- Moment of a force and pair of forces.</p> <p>7.6.- Equations of the general movement of the rigid solid.</p> <p>7.7.- Kinetic energy in the general movement of the rigid solid.</p> <p>7.8.-Work in the general movement of the rigid solid.</p> <p>7.9.- Angular moment of a rigid solid. Conservation theorem.</p>
8.- STATIC	<p>8.1.- Balance of rigid solids.</p> <p>8.2.- Center of gravity.</p> <p>8.3.- Stability.</p> <p>8.4.- Degrees of freedom and ligatures</p>
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

- 11.1.- Types of mechanical waves.
- 11.2.- Periodic waves.
- 11.3.- Mathematical description of a wave.
- 11.4.- Speed of a transverse wave.
- 11.5.- Energy of the wave movement.
- 11.6.- Wave interference, boundary conditions and superposition.
- 11.7.- Stationary waves on a string.
- 11.8.- Normal modes of a rope.

LABORATORY	<ul style="list-style-type: none"> 1.- Theory of Measurements, Errors, Graphs and Adjustments. Examples 2.- Reaction Time. 3.- Determination of the density of a body. 4.- Relative Movement. 5.- Instantaneous speed. 6.- Study of the Simple Pendulum. 7.- Experiences with a helical spring. 8.- Damped and forced oscillations. 9.- Moments of inertia. Determination of the radius of rotation of a body. 10.- Stationary waves.
------------	---

LABORATORY NO STRUCTURED	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
--------------------------	---

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				
Mathematics: algebra and statistics				
Subject	Mathematics: algebra and statistics			
Code	V12G420V01103			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Basic education	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Luaces Pazos, Ricardo			
Lecturers	Bazarra García, Noelia Castejón Lafuente, Alberto Elias Fiestras Janeiro, Gloria Godoy Malvar, Eduardo Gómez Rúa, María Luaces Pazos, Ricardo Martín Méndez, Alberto Lucio Martínez Torres, Javier Matías Fernández, José María Meniño Cotón, Carlos Rodal Vila, Jaime Alberto Rodríguez Campos, María Celia Sestelo Pérez, Marta			
E-mail	rluaces@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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	V12G420V01104			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
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 Martínez Martínez, Antonio Martínez Torres, Javier Meniño Cotón, Carlos Prieto Gómez, Cristina Magdalena Rodal Vila, Jaime Alberto Vidal Vázquez, Ricardo			
E-mail	antonmar@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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	
CG1	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.
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.
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.	CG1 CG3	CE1	CT2 CT9 CT14 CT16
Manexo das técnicas de cálculo integral para o cálculo de áreas, volumes e superficies.	CG1 CG3	CE1	CT1 CT2 CT9 CT14 CT16
Utilización de ferramentas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial e de cálculo integral.	CG1	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	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	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 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 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	V12G420V01201			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
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, María Jesús González-Portela Garrido, Alicia Trinidad Pérez Pereira, Santos Sinde Cantorna, Ana Isabel Urgal González, Begoña			
E-mail	galvarez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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: THE FINANCIAL SYSTEM (PART II). 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 JULY

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**Physics: physics II**

Subject	Physics: physics II			
Code	V12G420V01202			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Fernández Fernández, José Luís			
Lecturers	Añel Cabanelas, Juan Antonio Blanco García, Jesús Fernández Fernández, José Luís Legido Soto, José Luís López Vázquez, José Carlos Lusquiños Rodríguez, Fernando Paredes Galán, Ángel Pérez Davila, Sara Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Sánchez Vázquez, Pablo Breogán Soto Costas, Ramón Francisco			
E-mail	jlfdez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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	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	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	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	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	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	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	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	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	10.1.- Thermal Equilibrium, The Zeroth Law of Thermodynamics, and Temperature. 10.2.- Thermometers and Temperature Scales. 10.3.- Ideal Gas Thermometers and the Kelvin Scale. 10.4.- Heat. 10.5.- Calorimetry and Heat Capacities.
11.- THE FIRST LAW OF THERMODYNAMICS	11.1.- Work. 11.2.- Work Done During Volume Changes. 11.3.- Internal Energy. 11.4.- The First Law of Thermodynamics. 11.5.- Internal Energy of an Ideal Gas. 11.6.- Molar Heat Capacities of an Ideal Gas. 11.7.- Adiabatic, Isothermal, Isobaric and Isochoric Processes for an Ideal Gas. 11.8.- Enthalpy.

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

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	24.5	45	69.5
Problem solving	8	20	28
Laboratory practical	18	18	36
Objective questions exam	1	0	1
Problem and/or exercise solving	3.5	0	3.5
Essay questions exam	3	0	3
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: computer science for engineering**

Subject	Computer Science: computer science for engineering			
Code	V12G420V01203			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Rajoy González, José Antonio Rodríguez Damian, María			
Lecturers	Ibáñez Paz, Regina Pérez Cota, Manuel Rajoy González, José Antonio Rodríguez Damian, Amparo Rodríguez Damian, María Rodríguez Diéguez, Amador Sáez López, Juan Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
E-mail	mrdamian@uvigo.es jarajoy@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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			

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	CG2 Ability to direct activities related to the CG1 competence
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, Moovi, 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 e ecuacións diferenciais**

Subject	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais			
Code	V12G420V01204			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	2c
Teaching language	Castelán Galego Inglés			
Department	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinator	Cachafeiro López, María Alicia			
Lecturers	Bazarrá 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 Meniño Cotón, Carlos Rodal Vila, Jaime Alberto			
E-mail	acachafe@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	U obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumno coñeza as técnicas básicas de o cálculo integral en varias variables, cálculo vectorial, ecuaciones diferenciales ordinarias e as súas aplicacións.			

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	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1
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.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
CT16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Comprensión de os conceptos básicos de o cálculo integral en varias variables.	CG3	CE1	CT1
Coñecemento de as principais técnicas de integración de funcións de varias variables.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Coñecemento de os principais resultados de o cálculo vectorial e aplicacións.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Adquisición de os coñecementos básicos para a resolución de ecuaciones e sistemas diferenciais lineais.	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT9
Comprensión de a importancia de o cálculo integral, cálculo vectorial e de as ecuaciones diferenciais para o estudo de o mundo físico.		CE1	CT9 CT16
Aplicación de os coñecementos de cálculo integral, cálculo vectorial e de ecuaciones diferenciais.		CE1	CT2 CT6 CT9 CT16

Adquisición de a capacidade necesaria para utilizar estes coñecementos en a resolución manual e informática de cuestións, exercicios e problemas.

CE1
CT1
CT2
CT3
CT6
CT9
CT15
CT16

Contidos

Topic	
Integración en varias variables.	Integral dobre sobre rectángulos. Principio de Cavalieri. Redución a integrais iteradas. Integral dobre sobre rexións elementais. Propiedades. Teorema de Fubini. Teorema de o cambio de variable. Caso particular de coordenadas polares. Integral triplo sobre unha caixa e sobre rexións elementais. Teorema de Fubini. Teorema de o cambio de variable. Casos particulares: coordenadas cilíndricas e esféricas. Aplicacións geométricas e físicas de a integral múltiple: cálculo de volumes, centros de masa e momentos de inercia.
Cálculo vectorial	Curvas no plano e no espazo. Lonxitude de arco. Cambio de parámetro. Integral curvilínea ou de traxectoria con respecto á lonxitude de arco de campos escalares. Integral curvilínea ou circulación de campos vectoriales. Propiedades. Teorema fundamental das integrais de liña. Teorema de Green no plano. Superficies regulares. Plano tangente. Vector normal. Área dunha superficie. Integral de superficie de campos escalares. Fluxo ou integral de superficie de campos vectoriales. Operadores diverxencia e rotacional. Caracterización de campos conservativos. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss.
Ecuacións diferenciais	Ecuacións diferenciais ordinarias. Concepto de solución. Teoremas de existencia e unicidade para problemas de condición inicial. Métodos de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias de primeira orde: en variables separables, reducibles a variables separables, homoxéneas, lineais e reducibles a lineais. Ecuacións diferenciais exactas. Factores integrantes. Ecuación diferencial dunha familia uniparamétrica de curvas planas. Traxectorias ortogonais. Ecuacións diferenciais lineais de orde 2 e de orde superior. Problemas de condición inicial. Conxuntos fundamentais. Método de variación de parámetros. Método de coeficientes indeterminados. Redución de orde. Ecuación de Euler. Sistemas de ecuacións diferenciais lineais.
Métodos numéricos para problemas de valor inicial	Introdución aos métodos numéricos. Métodos de Euler e Euler mellorado. Método de Runge-Kutta de orde 4.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32	60	92
Resolución de problemas	22	24	46
Prácticas de laboratorio	9	0	9
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	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. Os alumnos terán textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	O profesor resolverá problemas e exercicios e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	O profesor resolverá problemas e exercicios de forma manual e/ou mediante o uso de ferramentas informáticas e o alumno terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en *tutorías.

Prácticas de laboratorio O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en *tutorías.

Avaliación	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas	Realizárase probas escritas e/ou traballos.	40	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizárase una proba final sobre os contidos de toda a materia.	60	CG3 CG4	CE1	CT1 CT2 CT3 CT9 CT15 CT16

Other comments on the Evaluation

A avaliación continua levarase a cabo sobre os criterios anteriormente expostos. A cualificación final do alumno será a mellor nota entre a obtida mediante avaliación continua e a obtida na proba final.

Aqueles alumnos que non se acollan á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos de toda a materia que supoñerá o 100% da nota.

A avaliación dos alumnos en segunda convocatoria consistirá nun exame sobre os contidos da asignatura que supoñerá o 100% da nota.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (por exemplo, copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global da asignatura no presente curso académico será de suspenso con cualificación numérica de 0.

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G320V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

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.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

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	V12G420V01205			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				

Coordinator	Cruz Freire, José Manuel			
Lecturers	Alonso Gómez, José Lorenzo Álvarez Álvarez, María Salomé Bolaño García, Sandra Bravo Bernárdez, Jorge Cruz Freire, José Manuel Díez Sarabia, Aida María Iglesias Antelo, María Beatriz Meijide Fernández, Jéssica Moldes Moreira, Diego Nóvoa Rodríguez, Ramón Otero Martínez, Nicolás Ramos Berdullas, Nicolás Rey Losada, Francisco Jesús Salgado Seara, José Manuel Vecino Bello, Xanel			
E-mail	jmcruz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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>
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: 6.1.1. Structure of the organic compounds: Alkanes, alkenes and alkynes. Aromatic Hydrocarbons. 6.1.2. Alcohols and phenols. 6.1.3. Ethers. 6.1.4. Aldehydes and ketones. 6.1.5. Esters. 6.1.6. Carboxylic acids and derivatives. 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	<p>8.1. Applications of the Nernst equation: Determination of pH, Equilibrium constant, solubility product.</p> <p>8.2. Electrochemical cells: types of cells. Concentration Cells. Electric Conductivity in electrolytes. Electrolysis Cells.</p> <p>8.3. Industrial Processes of electrolysis: electrodeposition (electroplating), electrometallurgy, electrolysis chlorine-caustic soda. Fuel cells.</p>

9. Corrosion and treatment of Surfaces	<p>9.1. Basic principles of Corrosion: the corrosion cell.</p> <p>9.2. Corrosion of metals.</p> <p>9.3. Corrosion rate.</p> <p>9.4. Types of Corrosion.</p> <p>9.5. Protection against Corrosion:</p> <p>Design considerations for Corrosion protection. Cathodic protection: sacrificial anodes and impressed current. Organic Coatings. Metallic coatings.</p>
10. Electrochemical sensors	<p>10.1. Fundamentals.</p> <p>10.2. Typology and function.</p> <p>10.3. Conductivity Sensors.</p> <p>10.4. Potentiometric Sensors.</p> <p>10.5. Ion Selective electrodes. pH sensors.</p> <p>10.6. Sensors for gases in solution.</p> <p>10.7. Enzyme-based sensors: Biosensors.</p> <p>10.8. Amperometric and voltammetric sensors.</p> <p>10.9. Applications of sensors: medicine, industry, environment.</p>
11. Petroleum and derivatives. Petrochemistry	<p>11.1. Physicochemical characteristics of petroleum (oil).</p> <p>11.2. Physicochemical characteristics of natural gas.</p> <p>11.3. Conditioning and uses of natural gas.</p> <p>11.4. Drilling and crude oil extraction.</p> <p>11.5. Fractioning of oil.</p> <p>11.6. Cracking, alkylation, reforming and isomerisation of hydrocarbons.</p> <p>11.7. Treatment of sulphurous compounds and refining units.</p>
12. Carbon: Carbochemistry	<p>(12.1. Formation of carbon.</p> <p>12.2. Types of carbons and their constitution.</p> <p>12.3. Technological uses of carbon.</p> <p>12.4. Pyrogenation of carbon.</p> <p>12.5. Hydrogenation of carbon.</p> <p>12.6. Direct liquefaction of carbon. Gasification.</p>

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	32	45	77
Problem solving	10	12	22
Laboratory practical	5.4	7.6	13
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

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

Herranz Agustin, 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,

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

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

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,

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,

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,

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

Physics: Physics 1/V12G350V01102

Mathematics: Algebra and statistics/V12G350V01103

Mathematics: Calculus 1/V12G350V01104

Other comments

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

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**Biochemistry and cellular biology**

Subject	Biochemistry and cellular biology			
Code	V12G420V01301			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Pombal Diego, Manuel Ángel			
Lecturers	Megías Pacheco, Manuel Pombal Diego, Manuel Ángel			
E-mail	pombal@uvigo.es			
Web				
General description	Conceptual subject on the principles of cellular and molecular organization of living organisms. The understanding of the dynamics of biological processes, based on the knowledge of the chemical composition and cellular structure of biological systems is the strategic objective.			

Competencies

Code	
------	--

Learning outcomes

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

Contents

Topic	
1. Chemical composition of biological systems.	Macrobiogenic, microbiogenic and trace elements. The molecular logic of life. Structure of biological macromolecules.
2. Structural biochemistry of proteins.	Aminoacids: structure and properties. Peptide bond features. Three-dimensional structure of proteins: protein folding. Protein denaturation.
3. Principles of biocatalysis and regulation of enzyme activity.	Enzymes as biological catalysts. Enzyme structure and functional principles. How enzymes work. Substrate specificity: the active site. Classification of enzymes and nomenclature. Enzyme kinetics: the Michaelis-Menten equation and calculation of kinetic parameters.
4. Structural biochemistry of carbohydrates, lipids and nucleic acids. Biological relevance.	Structural units: structure and chemical properties. Macromolecular structure of carbohydrates, lipids and nucleic acids. Biological relevance.
5. Cell membrane and extracellular matrix.	Structure, composition and functions. Membrane transport. Cell junctions.
6. Organelles and intracellular traffic.	Endoplasmic reticulum and Golgi apparatus. Vesicular trafficking. Cell digestion: peroxisomes and lysosomes. Mitochondria: structure and function. Cytoplasmic inclusions.
7. Cytoskeleton and cell movement.	Actin filaments, microtubules and intermediate filaments.
8. Nucleus, cell cycle, apoptosis.	Nuclear envelope. Chromatin and chromosomes: structure and dynamics. Nucleolus. Cell cycle regulation. Cell death: apoptosis and necrosis.
Practice 1. Assay of enzyme activity.	Obtention of an active fraction of beta-D-galactosidase. Measurement of beta-D-galactosidase activity.
Practice 2. Quantification of total protein content in biological samples.	Seroalbumin standard calibration curve by the Lowry method. Determination of protein concentration in beta-D-galactosidase extract.

Practice 3. Kinetic characterization of enzyme activity.	Substrate saturation curve for beta-D-galactosidase. Determining Km and Vmax.
Practice 4. Thermal stability and optimum pH.	Determining the optimum pH of beta-D-galactosidase activity. Thermal inactivation of beta-D-galactosidase.
Practice 5. Cell types and extracellular matrix.	Observation of cell types and extracellular matrices at light microscopy.
Practice 6. Cell organelles I.	Observation of cell organelles at light microscopy.
Practice 7. Cell organelles II.	Identification of cell organelles in electron microscopy images.
Practice 8. Cell cycle.	Observation and quantification of mitotic phases in animal tissues.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	16	16	32
Lecturing	34	68	102
Objective questions exam	2	14	16

*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	They include activities carried out in the laboratory involving the application to experimental contexts of theoretical knowledge and technical guidelines discussed in the lectures. Practices, in addition to experimental work, include individual or group tasks aimed at promoting the acquisition of general, specific and transversal skills of the subject.
Lecturing	Teacher dissertations on concepts and practical guidelines required for the acquisition of general, specific and transversal skills of the subject. Lectures will be dynamical and open to debate with the students.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	Lectures are participatory and include questions and issues to be solved. They also allow monitoring the learning progress. Questions and doubts resolution may also be solved during individual tutorials.
Laboratory practical	Teachers will provide individual attention to each student during laboratory practices, as much support as they need for the correct understanding of experimental objectives, required methodology or technical procedures to be performed. Each student will be supervised by the teacher and will receive specific instructions according to the results achieved.

Tests	Description
Objective questions exam	Teachers will solve doubts during examination.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Laboratory practical	Laboratory practices exam.	20	
Objective questions exam	Final theoretical exam of the subject with test and short answer questions.	80	

Other comments on the Evaluation

The attendance to lectures and laboratory practices is mandatory, except for documented reasons.

The subject will be passed by obtaining 5.0 or more out 10 as final mark, reached as follows:

- attendance to laboratory practices and completion of the practical exam (20%)
- completion of the final exam consisting of test and short answer questions (80%) on the dates scheduled by the School: January (first edition) and June (second edition).

A numerical 0-10 rating system will be used according to the legislation contained in RD of September 1125/2003, BOE of September 18.

To pass the subject, it must be overcome the 40% of both, theory and practical exams. Otherwise, the final mark will be the result of multiplying theory + practices by 0.5.

In the case that final mark of the subject does not reach 5.0, but theory or practical part are passed, that score will be maintained for the second exam opportunity (July).

Repeating students from previous academic courses must perform all lecture and practical activities, of which they will be evaluated.

*Ethical commitment: students are expected to exhibit adequate ethics. In the case of detecting unethical behavior (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, etc), the student will not pass the subject. In this case, the overall score in the current academic year will be 0.0.

Sources of information

Basic Bibliography

Alberts, B.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P., **Molecular Biology of the Cell**, 6th ed, Garland Science, 2015

Becker, W.M.M., Kleinsmith, L.J.; Hardin, J., **The World of the Cell**, 8th ed, Benjamin-Cummings Publish. Comp., 2012

Berg, J.M.; Tymoczko, J.L.; Gatto, G.J.; Stryer, L., **Biochemistry**, 9th ed, WH Freeman Publishers, 2019

Cooper, G. M.; Hausmann, R.E., **The Cell: a Molecular Approach**, 7th ed, ASM Press, 2016

Voet, D.; Voet, J.G.; Pratt, Ch.W., **Fundamentos de Bioquímica: la vida a nivel molecular**, 4ª ed, Editorial Médica Panamericana, 2016

Complementary Bibliography

Megías, M.; Molist, P.; Pombal, M.A, **Atlas de histología vegetal y animal**, <https://mmegias.webs.uvigo.es/>,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

General physiology/V12G420V01402

Subjects that it is recommended to have taken before

Chemistry: chemistry/V12G420V01205

Other comments

In general, in order to register for this subject it is necessary to have completed or be enrolled in all the subjects of the previous course.

Contingency plan

Description

Given the uncertainty and unpredictable evolution of the health alert due to Covid-19, UVIGO has established an extraordinary teaching plan for the 2020-21 academic year, contained in the document " Medidas extraordinarias e urxentes para o desenvolvemento da organización docente no curso 2020/2021 en caso de crise sanitaria", approved by the Consello de Goberno on June 12, and implemented through the Resolución Rectoral (RR) on June 17. This regulatory framework establishes that, based on the current situation and projections on the evolution of the disease, based on the precautionary principle, the start of the course will be in the mixed teaching mode (RR 16/12) and defines this type of teaching such as the one in which "o estudantado combinará as actividades docentes presenciais e non presenciais na proporción, na forma e no alcance que cada centro considere adecuado nun marco de coherencia coas memorias das titulacións, axustándose sempre á presencialidade máxima posible e en función das recomendacións feitas ao respecto desta modalidade de docencia polo Ministerio de Universidades para o curso 2020/21". Likewise, according to the criteria of safety, health and responsibility, the extraordinary measures contemplate that, faced with a new health alert, a RR to this effect will decree the closure of the centers and the automatic transition to virtual teaching, which through intensive use of Casmpus Remoto and FaiTic will guarantee the continuation with maximum advantage of the learning process. Therefore, there is a need to plan specific measures to adapt to both teaching modalities and announce them in advance to students -through the Docnet tool- so that the learning process can continue in the most agile and effective way whatever the sanitary setting. Thus, and in accordance with Instruction 3/2020 (06/28) of the Vicerreitoría de Organización Académica e Profesorado about the preparation of teaching guides, the general lines by which the methodology, evaluation and personalized attendance for Biochemistry and Cell Biology course, from the first semester of the second year of Biomedical Engineering, are summarized below for mixed and virtual teaching scenarios.

TEACHING IN MIXED MODALITY

Teaching methodology

Theory. The subject Biochemistry and Cell Biology consists of master sessions and laboratory practices. In a mixed teaching scenario, the first ones will be developed normally in the classroom for an audience of face-to-face students and another audience of students in synchronous remote connection through Campus Remoto, so that all students can take advantage of

the dissertations and interact in real time with the teacher. The center will be eventually responsible for establishing the rotating shifts of both student groups.

Practices. The extraordinary measures of teaching organization for the next academic year foresee that it is not possible to maintain safety distances in teaching laboratories. Therefore, the permanent use between the teacher/s and students of the personal protection measures stipulated by the Servicio de Prevención de Riesgos Laborales (SPRL) (mask and/or protective screen) and the careful cleaning of the workplace and instruments before and after the practical session.

The dynamics of practical teaching in the mixed modality will be therefore face-to-face and will consist of short dissertations on the backgrounds and operating procedures of the different experimental techniques to be developed, followed by related experimental activities.

The health and hygiene security measures required by the SPRL will be scrupulously attended too. Therefore, although no changes are foreseen in the teaching methodology, the duration of the master sessions and laboratory practices will be reduced to a sufficient extent to ensure the cleaning and disinfection of workplaces and used material, as well as to guarantee the cleaning hands before entering and leaving the laboratory, which will require minimal adjustments in the scheduling and development of the sessions.

Personalized attention (tutorials)

The tutoring sessions will be held in the virtual classrooms of Campus Remoto or via email, previous appointment with the responsible teacher.

Evaluation system

As content and methodology are not affected, no changes are foreseen in the evaluation system in the case that the entire period of academic activity is in mixed mode. If 20% or more of the teaching period of one of the modules is affected by the closure of the center and the transition to the virtual modality, the evaluation system to be adopted –for the entire subject– will be that foreseen for the virtual modality.

Students in risk to Covid-19 and without the possibility of accessing the abovementioned teaching process will be provided with the specific learning path, evaluation and personalized attention provided for the virtual modality.

TEACHING IN VIRTUAL MODALITY

In the case of decreeing by RR the transition to virtual teaching due to a new health alert, the following adaptations in the methodology, evaluation and personalized attention of the students will be implemented.

Teaching methodology

The theoretical-practical sessions will be developed through the online teaching platforms provided by UVIGO: Campus Remoto and FaiTic. The synchronous sessions in the virtual classrooms of Campus Remoto will allow direct interaction with students. There will also be the possibility of recording these sessions for ulterior autonomous viewing. The FaiTic repository will enable documentation and learning resources and self-evaluation for consultation, study and monitoring of the learning process.

Theory sessions. The exposition and debate of the theoretical contents will take place in virtual classrooms of the Campus Remoto, sharing presentations and teaching material of different kind to debate the contents in real time and answering any questions arisen. All the consultation and study material (annotated presentations, videos and specialized web tutorials, solved problems, questionnaires, etc.) will be available to students previously in FaiTic.

Practical sessions. Laboratory practices will be addressed through protocols commented by the teacher/s (with eventual audio support), photographic material, videos, tutorials and specialized web utilities (such as, for example, virtual atlas), case studies and simulations of the experimental work of the different programmed techniques, which students could preview in FaiTic and use as learning guide. The time foreseen for the experimental execution will be used to explain and discuss in detail the learning material until reaching the understanding of the instrumental and operational requirements of each technique, its limitations and application fields. In the seminars with quantitative calculation, real data will be provided with which to carry out the mathematical processing, along with precise instructions for the autonomous preparation of deliverable/s of each module which, depending on the case, will be from questionnaires to individual or group reports.

These deliverables have been conceived as assimilation exercises of the specific methodology and data management. FaiTic will show all the study and supportive documentation necessary for their preparation, in addition to tutoring by teachers (through personalized attention mechanisms) to monitor the progress of the work. The deadlines will be flexible depending on the circumstances in which the teaching period unfolds. These deliverables are the materialization of learning outcomes and will therefore be the basis of continuous evaluation.

Evaluation system

The evaluation system will be modified in favor of the autonomous activities and deliveries stipulated by each module (questionnaires, objective response tests, reports, etc.). In this way, the subject will be awarded by continuous evaluation according to the tests carried out in each experimental module and according to the following distribution of percentages:

Cell Biology Module: Objective questions: 35%. Practice report: 15%.

Biochemistry module. Objective questions: 35%. Practice report: 15%.

The virtual assessment tests will be carried out through the UVIGO institutional platforms (Faitic and Campus Remoto) with visual and audio -proctoring of the students. In case of technical or personal impediments that hinder the reliable control of these tests, oral alternatives with image/voice recording will be offered, in order to document the evaluation. The recording may be extended, if necessary, to the exam review sessions. The platform to be used to carry out the tests, as well as the rules to which it will be necessary to attend for their realization, will be communicated in advance.

2nd opportunity: the rule stipulated in the Guía Docente is that the suspended student should only recover the module or activities not passed in the first opportunity.

Personalized attention

Group tutorials (by work groups) or individual (on demand) will be carried out, previous appointment, in the virtual offices of the teachers at Campus Remoto. Through this channel, the learning process will be monitored and questions will be answered. Part of these tasks may be alternatively addressed through email.

IDENTIFYING DATA**Ciencia e Enxeñaría de materiais**

Subject	Ciencia e Enxeñaría de materiais			
Code	V12G420V01302			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Cristóbal Ortega, María Julia Feijó Vázquez, Iria			
Lecturers	Álvarez González, David Cristóbal Ortega, María Julia Feijó Vázquez, Iria			
E-mail	mortega@uvigo.es ifeijoo@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	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
CE9	CE9 Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Comprende os conceptos fundamentais de enlace e estrutura dos distintos tipos de materiais.	CG3	CE9	CT10
Comprende a relación entre a *microestrutura do material e o seu *comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético	CG3	CE9	
Comprende o comportamento mecánico dos materiais metálicos, *cerámicos, *poliméricos e compostos.	CG4	CE9	CT9
	CG6		
Coñece como poden modificarse as propiedades dos materiais mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos.	CG4	CE9	CT9
Coñece as técnicas básicas de *caracterización estrutural dos materiais.	CG3	CE9	
	CG6		
Adquire habilidades no manexo de *diagramas e gráficos.			CT1 CT5
Adquire habilidade na realización de ensaios.	CG6	CE9	CT10
Analiza os resultados obtidos e extrae conclusións dos mesmos.		CE9	CT1 CT9
É capaz de aplicar normas de ensaios de materiais	CG6	CE9	CT1 CT9

Contidos

Topic	
1. Introducción á ciencia e tecnoloxía dos materiais.	Introdución
2.- Organización cristalina	Sólidos cristalinos e amorfos. Redes cristalinas, características e imperfeccións. Transformacións alotrópicas.
3.- Propiedades superficiais e masivas	Mecánicas, químicas, térmicas, eléctricas e magnéticas.

4.- Materiais Metálicos	Solidificación. Constitución de aliaxes. Tamaño de gran. Principais diagramas binarios de equilibrio. Procesado. Aliaxes de base ferro: clasificación, aplicacións e tratamentos térmicos. Aplicacións en bioenxeñería. Aliaxes non-férreas: clasificación, aplicacións e tratamentos térmicos. Principais aliaxes en implantología.
5.- Materiais Plásticos	Clasificación: Termoplásticos, termoestables e elastómeros. Propiedades e métodos de avaliación. Procesos de conformado. Introducción aos biopolímeros: propiedades e clasificación.
6.- Materiais Compostos.	Clasificación e propiedades. Vidros e cerámicos tradicionais. Cerámicos tecnolóxicos. Introducción aos biocerámicos (inertes e bioactivos)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1.5	0	1.5
Lección maxistral	31	55.8	86.8
Resolución de problemas	1.25	3	4.25
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Traballo tutelado	0.5	6	6.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12	12
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.95	0	0.95

*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 da materia. Introducción á ciencia e tecnoloxía de materiais.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	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 especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Traballo tutelado	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor, no horario de tutorías, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.
Resolución de problemas	O profesor, no horario de tutorías, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.
Prácticas de laboratorio	O profesor, durante o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.

Traballo tutelado O profesor, no horario de tutorías, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.

Avaliación						
	Description	Qualification	Evaluated Competences			
Lección maxistral	Realizarase mediante unha proba escrita (preguntas curtas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso.	70	CG3 CG4	CE9	CT1 CT9	
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas ou de visitas a empresas (individuais ou por grupos).	5	CG3 CG6	CE9	CT1 CT5 CT9 CT10	
Traballo tutelado	Avaliaranse polos informes presentados, e a exposición en clase dos traballos realizados.	10	CG3 CG4 CG6	CE9	CT1 CT5 CT9	
Resolución de problemas de forma autónoma	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido/as polo profesor	15	CG4		CT9 CT10	

Other comments on the Evaluation

Avaliación continua:

Corresponde ao 30% da nota e farase durante a realización do curso

Exame final (proba escrita): corresponde ao 70% da nota e realizarase na data previamente establecida polo centro. Para superar a materia: será necesario acadar unha puntuación mínima do 40% no exame final, é dicir, 2,8/7 puntos. Se non se alcanza este mínimo, considerarase a materia como non superada e, aínda que a suma da nota do exame e a de avaliación continua sexa superior a 5, a nota máxima que aparecerá na acta será 4.5 puntos.

Exame de xullo (2ª edición):

Terase en conta a avaliación continua (válida só para o mesmo curso académico). O exame terá as mesmas características que a primeira edición e farase na data previamente establecida polo centro. Nesta edición os/as alumnos/as, previa comunicación ao profesor coa antelación suficiente, poderán optar por avaliarse sobre a totalidade dos contidos teóricos e prácticos que suporá o 100% da nota e deberán alcanzar un mínimo do 50% para superar a materia.

Renuncia avaliación continua:

Aqueles estudantes que non realicen a avaliación continua (con autorización previa da dirección da EEI) serán avaliados no exame final sobre todo o contido teórico e práctico que corresponderá co 100% da nota e acadar un mínimo do 50% para superala materia.

Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a nota global deste curso académico será de suspenso (0,0). Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación a non ser que estea expresamente autorizado. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na sala de exames considerarase motivo de non aprobar a materia neste curso académico e a nota global será de suspenso (0,0).

AVISO: No caso de discrepancia ou inconsistencia na información contida nas distintas versións lingüísticas desta guía, entenderase que prevalece a versión editada en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

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

Complementary Bibliography

María Vallet Regí, **BIOMATERIALES**, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2013

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Biomateriais/V12G420V01901

Subjects that it is recommended to have taken before

Química: Química/V12G420V01205

Other comments

No caso de discrepancia ou inconsistencia na información contida nas distintas versións lingüísticas desta guía, entenderase que prevalece a versión editada en castelán.

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

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 MooVi e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. 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.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. 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. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Termodinámica aplicada e transmisión de calor**

Subject	Termodinámica aplicada e transmisión de calor			
Code	V12G420V01303			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Gómez Rodríguez, Miguel Ángel			
Lecturers	Gómez Rodríguez, Miguel Ángel			
E-mail	miguelgr@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	<p>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 si 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.</p> <p>Doutra banda, é interesante para o alumno coñecer os mecanismos polos cales se produce a transferencia da enerxía, principalmente debido a unha diferenza de temperaturas, centrándose en determinar a maneira e a velocidade á que se produce ese intercambio de enerxía. Neste sentido preséntanse o tres modos de transferencia de calor e os modelos matemáticos que permiten calcular as velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que os alumnos sexan capaces de expor e resolver problemas *ingenieriles de transferencia de calor mediante o uso de ecuacións *algebraicas. Tamén se pretende que os alumnos coñezan outros métodos matematicamente máis complexos de resolución de problemas de transferencia de calor e saiban onde atopalos e como usalos en caso de necesitalos.</p>			

Competencias

Code			
CG4	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1		
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 de aplicar lexislacións relacionadas co campo da Enxeñaría Biomédica		
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 entender o principio e fundamentos da transmisión 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	CE7	CT2 CT7 CT9 CT10 CT17

Contidos

Topic
REVISIÓN DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA
PROPIEDADES POR SUBSTANCIAS: XESTIÓN DE TÁBOAS E DIAGRAMAS
ANÁLISE DE SISTEMAS ABERTOS SEGUNDO A PRIMEIRA E SEGUNDA LEI DE TERMODINÁMICA
APLICACIÓNS DE ENXEÑERÍA TERMODINÁMICA: CICLOS DE ALIMENTACIÓN E CICLOS DE REFRIGERACIÓN
CONCEPTOS FUNDAMENTAIS E PRINCIPIOS DE TRANSMISIÓN DE CALOR
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE UNIDIRECCIONAL
TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN E RADIACIÓN
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
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que complementan os contidos da materia, completado con algunha práctica con software específico CONTIDOS PRÁCTICOS: (polo menos realizaranse 3 das prácticas propostas) 1) Aplicacións do Primeiro Principio: Determinación Experimental dos Procesos *Isotermos e *Adiabáticos 2) Avaliando Propiedades *Termodinámicas de Sustancias Puras mediante o uso de software informático 3) Estudo Experimental dun Ciclo de Vapor 4) Estudo Experimental dun Ciclo de Refrixeración por *Compresión de Vapor e funcionamento como Bomba de Calor 5) Cálculo Experimental da *Conductividade Térmica en Placas 6) Avaliando a Transferencia de Calor por Radiación: Lei de *Stefan-*Boltzmann

Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno levará a cabo mediante a consulta da bibliografía
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Other comments on the Evaluation

A materia pódese aprobar a través de dúas modalidades:

A) Método de seguimento por avaliación continua.

A nota final (CF) do alumno determinarase sumando os puntos obtidos no exame final (EF) e os obtidos por avaliación continua (CE) Cada matrícula na materia, no curso, supón a redución a cero das notas nas actividades de avaliación continua obtidas en cursos anteriores. Segundo o Regulamento de avaliación continua, os alumnos obxecto de avaliación continua que se presenten a unha actividade avaliábel incluída na Guía docente da materia, serán considerados como "presentados" e teranse en conta para a nota final. Para a realización das probas consideradas como avaliación continua, non se admitirá ningún tipo de formulario ou similar, nin calculadora. Estas probas de seguimento pódense realizar durante as horas lectivas da clase (durante as sesións presenciais e / ou sesións de problemas e / ou laboratorio) ao longo do curso e, en consecuencia, en calquera momento e sen previo aviso.

A cualificación das probas consideradas como avaliación continua será válida nas dúas edicións do curso actual.

B) Renuncia á avaliación continua. Aqueles estudantes que renuncien oficialmente á avaliación continua, utilizando as canles proporcionadas polo centro, serán avaliados, nas datas oficiais fixadas polo centro das dúas convocatorias / edicións, o mesmo día e hora, mediante unha avaliación específica. Esta avaliación específica terá en conta todos os contidos impartidos na materia (teoría, problemas e prácticas de laboratorio), e representará o 100% da nota máxima. Constará de dúas partes: 1.-Proba escrita (EF), cun peso do 80% na nota final, idéntica ao exame final do resto de alumnos que seguen a modalidade de avaliación continua 2.-Unha proba específica (CE), cun peso do 20% sobre a nota final. Esta proba específica incluírá tanto o contido impartido nas sesións teóricas como as prácticas de laboratorio. Non se permitirá ningún tipo de formulario ou similar, nin calculadora nestas probas. Calquera evidencia deste tipo de probas considerarase avaliábel e non se permitirá a súa repetición.

Os criterios de cualificación que se detallan a continuación aplícanse a ambos modos de superación do tema Criterios de cualificación.

Non se requirirá unha nota mínima no exame final para engadir a correspondente nota de avaliación continua. En calquera caso, para aprobar a materia é necesario obter unha nota final igual ou superior a 5 puntos. Nas solucións propostas no

exame final, os alumnos deben xustificar ou argumentar todos os resultados que se propoñen. Terase en conta o desenvolvemento explicativo empregado para chegar á solución proposta e non se dará ningún resultado como "entendido". Na primeira edición da convocatoria ordinaria calcularase a nota (CF) do alumno tendo en conta os criterios: $CF = 0,2EC + 0,8EF$ Na segunda edición da convocatoria ordinaria, a cualificación do alumno calcularase seguindo os criterios: $CF = \text{máximo}(N1, N2)$ estar, $N1 = 0,2EC + 0,8EF$ $N2 = EF$ Para a segunda edición mantense a puntuación acadada na avaliación continua da primeira edición (CE) de ambas as dúas modalidades. Utilizarase un sistema de clasificación numérico de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 do 5 de setembro, BOE do 18 de setembro) CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE Carreira: poden ter un formato de exame diferente ao detallado anteriormente. Realizarase a través dun exame escrito no que se abordarán os aspectos máis relevantes da materia, tanto en cuestións teóricas como mediante problemas de resolución numérica que permitirán obter o 100% da avaliación e un mínimo do 50% para superar a materia. Todas as probas, tanto as correspondentes á avaliación continua como ao exame final, deberán realizarse en bolígrafo ou bolígrafo, preferentemente de cor azul. Non se permitirá a entrega destas probas a lapis ou bolígrafo vermello. Non se permitirá o uso de dispositivos electrónicos como tabletas, teléfonos intelixentes, portátiles, etc. en todas as probas, ben consideradas como avaliación continua ou exame final. Compromiso ético. Espérase que o estudante presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar comportamentos non éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Nese caso, a nota global do presente curso académico será un fracaso (0,0). Non se permitirá o uso de ningún dispositivo.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones, 4ª edición, M,

Complementary Bibliography

Çengel Y.A., Boles M.A., Thermodynamics : an engineering approach, 7th ed., Ed McGraw-Hill, 2011, Ed,

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

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física II/V12G420V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G420V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G420V01204

Other comments

Fontes de información

Bibliografía Básica

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

*Çengel E.A., e *Ghajar A.*J., Transferencia de Calor e Masa. fundamentos e aplicacións, 4ª edición, *McGraw-*Hill, 2011, *McGraw-*Hill

Bibliografía Complementaria

*Çengel E.A., *Boles *M.A., *Thermodynamics : *an *engineering *approach, 7*th *ed., Ed *McGraw-*Hill, 2011, Ed *McGraw-*Hill

Moran *M.*J. e *Shapiro *H.*N., Fundamentos de *Termodinámica Técnica, 2 edición castelán, Ed. *Reverté, 2004, Ed. *Reverté

*Wark, *K. e Richards, D.E., *Termodinámica, 6ª edición, *McGraw-*Hill, 2010, *McGraw-*Hill

*Merle *C. *Portter e Craig *W. *Somerton, *Termodinámica para enxeñeiros, *McGraw-*Hill/*Interamericana de España, 2004,

*McGraw-*Hill

*Çengel E.A., *Ghajar A.*J., *Heat *and *mass *transfer : *fundamentals & *applications, 4*th *ed, *McGraw-*Hill, 2011, *McGraw-*Hill

*Kreith *F., *Manglik *R.M. e *Bohn *M.S., Principios de Transferencia de Calor, 7ª Edición, *Paraninfo, 2012, *Paraninfo

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

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

*Çengel, *Yunus A., *Heat *and *mass *transfer: a *practical *approach, *McGraw-*Hill, 2006, *McGraw-*Hill

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar previamente

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo *I/*V12*G340*V01104

Matemáticas: Cálculo *II e ecuacións diferenciais/*V12*G340*V01204

Outros comentarios

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

Dada a limitación de tempo da materia *Termodinámica e Transmisión de Calor, recoméndase que o alumno supere a materia Física *II de 1º Curso ou que teña os coñecementos dos Principios *Termodinámicos equivalentes.

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 se adaptará as infraestructuras dispoñibles sen que se altere de forma algunha o temario.
- O alumnado será atendido de forma telemática.
- A avaliación se fara de forma telemática manténdose a estrutura e o sistema que se expón nesta guía.

En resumo, se fará unha adaptación completa ás ferramentas existentes sen que cambie o alcance de materia, o temario ou o método de avaliación máis alá do que estas ferramentas esixan.

IDENTIFYING DATA**Sistemas mecánicos**

Subject	Sistemas mecánicos			
Code	V12G420V01304			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	López Lago, Marcos			
Lecturers	López Campos, José Ángel López Lago, Marcos			
E-mail	mllago@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	<p>Esta materia proporcionará ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos dos Sistemas Mecánicos e a súa aplicación no campo da Enxeñaría Biomédica.</p> <p>Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados cos sistemas mecánicos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analíticas, como mediante a utilización eficaz de software de simulación. Así mesmo servirá de introdución a aspectos xerais sobre análises mecánicas e biomecánica que se abordarán en materias de cursos posteriores da Titulación.</p>			

Competencias

Code	
CG1	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.
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.
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		
Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría biomédica	CG1 CG3	CE13	CT2 CT6 CT9
Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismo			CT10 CT16
Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos			
Coñecer e manexar software de análise de mecanismos			

Contidos

Topic	
Introdución á Teoría de máquinas e mecanismos.	<p>Introdución.</p> <p>Definición de máquina, mecanismo e cadea cinemática.</p> <p>Membros e pares cinemáticos.</p> <p>Clasificación.</p> <p>Esquemmatización, modelización e simboloxía.</p> <p>Mobilidade.</p> <p>Graos de liberdade.</p> <p>Síntese de mecanismos.</p>
Análise xeométrica de mecanismos.	<p>Introdución.</p> <p>Métodos de cálculo da posición.</p> <p>Ecuacións de peche de circuito.</p>

Análise cinemático de sistemas mecánicos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciais.
Análise estática de mecanismos.	Fundamentos. Redución de forzas. Método dos traballos/potencias virtuais.
Análise dinámica de sistemas mecánicos.	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 engraxes. Outros mecanismos.
Introdución á análise cinemático e dinámico de sistemas mecánicos mediante software.	Introdución á análise cinemático e dinámico de sistemas mecánicos mediante software.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Resolución de problemas	9.5	30	39.5
Lección maxistral	23	19.5	42.5
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
Prácticas de laboratorio	Realización de tarefas prácticas en laboratorio docente, aula informática ou aula equivalente.
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula.
Lección maxistral	Clase maxistral na que se expoñen os contidos teórico-prácticos nas que se empregan medios tradicionais (lousa) e recursos multimedia con exemplos de simulación de mecanismos e sistemas mecánicos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Realizáranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos.
Prácticas de laboratorio	Realizáranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos.
Resolución de problemas	Realizáranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Prácticas de laboratorio	Valórase a asistencia e o seguimento das clases prácticas cun 20% da nota.	20	CG1 CG3	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Avaliación dos coñecementos adquiridos mediante un exame teórico-práctico.	80	CG1 CG3	CE13	CT2 CT6 CT9 CT10 CT16

Other comments on the Evaluation

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

1. 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.

2. 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 facer unha solicitude ao profesor dúas semanas antes do exame final de 1ª edición, para que o profesor prepare o material necesario.

3. O exame final terá unha valoración mínima de 8 puntos da nota final.

4. Mediante a realización dun traballo opcional de simulación, cuxo contido indicará o profesor, será posible a compensación dun problema que se identificará no examen final e terá unha valoración de ata 2 puntos. O alumno que realice o devandito traballo, no será cualificado no problema indicado do examen final, no seu lugar se lle valorará con un máximo de 2 puntos o traballo opcional de simulación xa comentado.

*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

Cyrus Raoufi, Ph.D., P.Eng., **Design of Mechanisms with SolidWorks Motion Analysis and MATLAB/Simscape**, 9781-0-9919498-6-1, CYRA Engineering Services Inc., 2019

Robert L. Norton, **Diseño de Maquinaria: Síntesis y Análisis de máquinas y mecanismos**, 978-607-15-0935-2, McGRAW-HILL, 2013

R. Calero y J.A. Carta., **Fundamentos de Mecanismos y Máquinas para Ingenieros.**, 978-84-481-2099-3, McGRAW-HILL, 1999

Complementary Bibliography

Jazar, Reza N., **Advanced dynamics : rigid body, multibody, and aerospace applications**, 978-04-7039-835-7, Wiley, 2011

Joseph Edward Shigley y John Joseph Uicker JR., **Teoría de máquinas y mecanismos**, 968-451-297-X, McGRAW-HILL, 1983
Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas**, 978-84-8301-962-7, UPC, 2008

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Biomecánica/V12G420V01902

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Ciencia e Enxeñaría de materiais/V12G420V01302

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G420V01101

Física: Física I/V12G420V01102

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G420V01203

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G420V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G420V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G420V01204

Other comments

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

Para un seguimento adecuado da materia, o alumnado matriculado debería dispor de ordenador persoal portátil e acceso a

internet. O alumnado que non dispoña dalgún deses medios deberá comunicalo ao coordinador da materia para a procura de solucións. Cando sexa necesario, facilitaranse licenzas de estudante do software utilizado na 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 ===

* Adaptacións das Metodoloxías docentes

No caso da imposibilidade do desenvolvemento da Docencia íntegramente presencial, a Docencia desenvolverase de forma mixta ou enteramente virtual mediante o uso de Fatic e Campus Virtual ou outro medio equivalente. Neste caso, as metodoloxías y contidos podrán sufrir axustes ou adaptacións a este entorno docente.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

No caso da imposibilidade do desenvolvemento da docencia íntegramente presencial, as titorías desenvolveranse mediante o uso de Campus Virtual ou outro medio equivalente, na modalidade de concertación previa.

* Modificacións dos contidos a impartir

No caso da imposibilidade do desenvolvemento da Docencia íntegramente presencial, os contidos podrán sufrir axustes ou adaptacións.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

No caso da imposibilidade de la realización do exame final presencial ou no caso do desenvolvemento da Docencia en formato íntegramente non presencial en mais de 2/3 do curso modifícanse, os pesos/probas de esta asignatura, quedando finalmente:

Evaluación Continua mediante Cuestionarios de Prácticas: 30 %

Trabalos a determinar: 30 % (nota mínima para puntuar 1.25 sobre 3 puntos)

Exame final (se fora necesario modalidade virtual): 40 % (nota mínima para puntuar 1.5 sobre 4 puntos)

* Probas xa realizadas o planificadas

Evaluación Continua mediante Cuestionarios de Prácticas: [Peso anterior: 20%] [Peso Proposto: 30%]

* Probas pendentes que se manteñen

Exame final (se fora necesario modalidade virtual): [Peso anterior: 80%] [Peso Proposto: 40%]

* Nuevas probas

Traballos a determinar que se evaluarán dentro da evaluación continua cun Peso dun 30 %.

IDENTIFYING DATA**Fundamentos de electrotecnia**

Subject	Fundamentos de electrotecnia			
Code	V12G420V01305			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Míguez García, Edelmiro			
Lecturers	Míguez García, Edelmiro Sueiro Domínguez, José Antonio			
E-mail	edelmiro@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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. Circuíto 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. Circuíto 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 $\bar{\cdot}$), 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 (faiatic, 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 (faiatic, 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**Fundamentals of electronics for biomedicine**

Subject	Fundamentals of electronics for biomedicine			
Code	V12G420V01401			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Raña García, Herminio José			
Lecturers	Raña García, Herminio José			
E-mail	hrana@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	This *asignatura pretends to provide to the *alumnado a basic training, so much theoretical how practical, on the fundamental concepts of the analog electronics.			

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	CE11 Knowledge of the fundamentals of electronics.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT10	CT10 Self learning and work.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
New	CG3	CE11	CT2 CT9
New	CG3	CE11	CT2 CT9
New			CT2 CT9 CT10
New			CT2 CT9 CT10
New			CT9 CT10
New	CG3		CT2 CT9 CT10
New			CT9 CT10

Contents

Topic	
Subject 1. Physics of devices.	Fundamental concepts. Introduction to physics of the solid state. Union *PN: balance, direct polarisation, reverse polarisation. Differences between ideal diode and real diode. Models of the diode. I handle of the characteristic leaves. Types of diodes.
Subject 3. Transistors.	Bipolar transistor (*BJT). Transistors of effect field (*JFET and *MOSFET). Models.
Subject 4. Amplification.	Concepts, parameters, classification. Circuits of polarisation. Models in small signal of the transistors. Frequency response.

Subject 5. Binary system and algebra of *Boole	Systems of numbering. Binary codes. Algebra of *Boole. Logical doors and logical functions. Technologies and logical families.
Subject 6. Systems *combinacionales	Synthesis of functions *combinacionales. Design of circuits *combinacionales. Blocks *combinacionales *MSI
Subject 7. Sequential systems	Introduction and classification. *Biestables. Asynchronous sequential systems. Synchronous sequential systems. Blocks *MSI: Counters. Registers of trip. Design of sequential circuits. Memories and concept of microcontroller.
Subject 8. Analog conversion-digital-analog (*CAD/*CDA).	Analog signals and digital signals. The digital analog converter (*CAD). Sampling, quantification and digitalisation. Characteristics more notable: number of bits, speed, rank of conversion and cost The analog digital converter (*CDA). Foundations of sensors.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	0	1	1
Case studies	0	15	15
Lecturing	23	0	23
Problem solving	15	29	44
Autonomous problem solving	0	27	27
Previous studies	0	20	20
Laboratory practical	15	0	15
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
Introductory activities	Con antelación al inicio de las sesiones presenciales estará la disposición de los alumnos un listado detallado de conocimientos que deben de adquirir a lo largo de su formación previa y que le serán necesarios para afrontar la materia con éxito.
Case studies	Con antelación a la realización de las sesiones teóricas, los alumnos dispondrán de una serie de materias que han de preparar, pues sobre ellos versarán dichas sesiones.
Lecturing	Se desarrollarán en los horarios fijados por la dirección del centro. Consistirán en una exposición por parte del profesor de aspectos relevantes de la materia que estarán relacionados con las materias que previamente debió trabajar el alumno. De este modo se propicia la participación activa del mismo, que tendrá ocasión de exponer dudas y preguntas durante la sesión. En la medida en que el tamaño de los grupos lo permita se propiciará una participación lo más activa posible del alumno.
Problem solving	Durante las sesiones de aula, cuando resulte oportuno o relevante se procederá a la resolución de ejemplos y/o problemas que ilustren adecuadamente la problemática a tratar.
Autonomous problem solving	Después de cada sesión teórica de aula el alumno debería realizar, de forma sistemática un estudio de consolidación y repaso donde deberían quedar resueltas todas sus dudas con respecto a la materia. Las dudas o aspectos no resueltos deberá exponerlos al profesor a la mayor brevedad, a fin de que este utilice estas dudas o cuestiones como elemento de realimentación del proceso de enseñanza-aprendizaje.
Previous studies	Es absolutamente imprescindible que, para un correcto aprovechamiento, el alumno realice una preparación previa de las sesiones prácticas de laboratorio, para eso se le suministrará indicaciones y material específico para cada sesión con antelación suficiente. El alumno deberá trabajar previamente sobre el material suministrado y también debe tener preparados los aspectos teóricos necesarios para abordar la sesión. Esta preparación previa será un elemento que se tendrá muy en cuenta a la hora de evaluar cada sesión práctica.

Laboratory practical	<p>Durante las sesiones de prácticas los alumnos realizarán actividades del siguiente tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Montaje de circuitos. - Manejo de instrumentación electrónica - Medidas sobre circuitos - Cálculos relativos al montaje y/o medidas de comprobación - Recopilación y representación de datos <p>Al final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará las hojas de resultados correspondientes.</p>
----------------------	---

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	In the sessions of laboratory will make a follow-up *particularizado of the doubts and incidences to level of group of work.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Laboratory practical	<p>The practices of laboratory will evaluate of continuous way (session to session). The criteria of evaluation are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A minimum assistance of 80%. - *Puntualidad. - Previous preparation of the practices. - *Aprovechamiento Of the session. - The practical sessions will realise in groups of two students. The billed of the practices will be the disposal of the students with *antelación. - The students answered in a group of leaves the results, that will deliver to the ending of the practice. These leaves will serve to justify the assistance and value the *aprovechamiento. 	20		CE11	CT10
Essay questions exam	<p>It will consist in a proof written of individual and face-to-face character that will realise when finalising the *cuatrimestre, in the schedules established by the direction of the centre.</p> <p>The proof will be able to consist in a combination of the following types of exercises:</p> <ul style="list-style-type: none"> - you Question type test. - Questions of short answer. - Problems of analysis. - Resolution of practical cases. 	80	CG3	CE11	CT2 CT9

Other comments on the Evaluation

To surpass the subject, the student has to obtain 5 points on 10.

Recommendations: The students *podrÃn consult any relative doubt to the activities assigned to the group of work to the that belong or the matter seen in the face-to-face hours in the hours of tutorÃce or to *travÃs of the means related in the section of *AtenciÃn to the student. The students have to fulfil *inexcusablemente the terms established for the different activities. In the different proofs advises to the students that justify all the results that reach. To the hour to mark them no giveÃ ningÃn resulted by *sobrentendido and *tendrÃ in account the *mÃall employed to arrive to the *soluciÃn proposal. It recommends , in the *presentaciÃn of the diverse exercises, not presenting faults of *ortografÃto and characters or *sÃmbolos unreadable, because affectÃn to the *puntuaciÃn final. During the *realizaciÃn of the proofs no *podrÃ use aim and the *telÃfonos *mÃvile have toÃn be turned off and, only in the case that authorise previously, *podrÃn use aim or another material of support. Guidelines for the improvement and the *recuperaciÃn: In case that a student do not approve the matter in the first announcement, has of a second announcement in the present course *acadÃmico. The *calificaciÃn corresponding final for this second announcement *obtendrÃ like result to add the following notes: 1.- The note obtained in the *evaluaciÃn of the *prÃcticas of laboratory in the first announcement, with a weight of 20% of the *calificaciÃn final. 2.- The note obtained in the *evaluaciÃn of the proof written of *carÃcter individual and face-to-face. The proof evaluateÃ contained of all the subject. The weight of this note is of 80% of the *calificaciÃn final. To approve the matter in this second announcement is necessary to obtain a *puntuaciÃn equal or upper final to 5 points.

Once #finish the present course *acadÃmico. The notes obtained in the evaluations of the blocks *temÃticos and the note obtained in the *evaluaciÃn of the final examination lose his validity. The notes obtained in the evaluations of *prÃcticas *mantendrÃn during the two courses *acadÃmicos following to the present course, except that the student wish to do them again.

*EvaluaciÃn Of students with renunciation to the *evaluaciÃn continued: The students that was them conceded, of official form by the centre, the renunciation to the *evaluaciÃn continued, *tendrÃn that make a proof written similar to the proof *individualizada of long answer and a proof *prÃctica of laboratory. Both proofs *tendrÃn a *puntuaciÃn

máxima of 10 points. The final note be the average of the notes of the two proofs. To surpass the subject that obtain an equal or upper note to 5 points. The proof written when finalising the cuatrimestre, in the schedules established by the dirección of the centre. The proof practical in a near date to the previous and that depend in functionality of the availability of the laboratories. Commitment ético: it expects that the present student a behaviour ético suitable. In the case to detect a behaviour no ético (copy, plagiarism, utilisation of devices electrónicos unauthorised, and others) consider that the student no reúne the necessary requirements to surpass the matter. In this case the calificación global in the present course académico be of suspense (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Malik N.R., **Circuitos Electrónicos. Análisis, simulación y diseño**, Prentice-Hall, 1996

Malvino, A; Bates, D., **Principios de Electrónica**, 7º, McGraw-Hill, 2007

Rashid, M.H., **Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño**, Thomson, 2002

Complementary Bibliography

Pleite Guerra, J., Vergaz Benito, R., Ruíz de Marcos, J.M., **Electrónica analógica para ingenieros**, McGraw-Hill, 2009

Hambley, A.R., **Electrónica**, Prentice-Hall,, 2001

Boylestad, R.L., Nashelsky, L., **Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos**, Prentice-Hall, 2009

Millmann, J., **Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales**, Hispano Europea, 1988

Coughlin, R.F., Driscoll, F.F, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, Prentice-Hall, 1999

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/V12G420V01102

Physics: physics II/V12G420V01202

Computer Science: computer science for engineering/V12G420V01203

Mathematics: calculus I/V12G420V01104

Mathematics: calculus II and differential equations/V12G420V01204

Fundamentals of electrotechnology/V12G420V01305

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 ===

will try that the degree of presencialidad in the educational activities was the maximum that guarantee the security and health of all the parts involved. In any case will follow the guidelines in instructions indicated by the direction of the centre. In the case that it give a situation in that the educational activities can not be face-to-face will not see affected neither the contents neither the results of learning contemplated in the subject. With such end will make the following adaptations.

Sessions of theory: Teaching in the remote classrooms or any another half enabled by the university.

Sessions of laboratory: Teaching in the remote classrooms or any another half enabled by the university. They will use preferably tools of simulation.

Tutorías: It will use preferably the email and, if it was necessary, the videoconference.

Evaluation: they will make by telematic means. The number of proofs of evaluation will not modify, neither will modify the relative weight of each one of them in the qualification of the subject.

IDENTIFYING DATA				
Fisioloxía xeral				
Subject	Fisioloxía xeral			
Code	V12G420V01402			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinator	Lopez Patiño, Marcos Antonio			
Lecturers	Chivite Alcalde, Mauro Lopez Patiño, Marcos Antonio			
E-mail	mlopezpat@uvigo.es			
Web				
General description	A *Fisioloxía xeral é unha materia obrigatoria no grao en Enxeñaría Biomédica. Por iso, o seu coñecemento é importante na formación integral dun graduado en Enxeñaría Biomédica. Os contidos desta materia tratan de explicar os fundamentos básicos do funcionamento dun organismo, é dicir trata de coñecer as actividades (reaccións físico-químicas) das células, tecidos e órganos, así como a súa estrutura e elementos constituíntes do corpo. Ao tratarse de procesos *fisiolóxicos extremadamente complexos, o estudo e o ensino da *fisioloxía, abórdase considerando por separado os distintos sistemas funcionais, tendo en conta, con todo, que cada función representa unha parte parcial da unidade funcional que supón o ser vivo.			

Competencias	
Code	
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.
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.
CE20	CE20 Coñecemento do funcionamento dos sistemas do corpo humano e da súa regulación.
CE31	CE31 Coñecemento e xestión de conceptos, terminoloxía e instrumentación científica e técnica relacionados coa fisioloxía e a súa aplicabilidade ao ámbito profesional do enxeñeiro biomédico.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT12	CT12 Habilidades de investigación.

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Coñecer a importancia do medio interno e fluídos corporais no mantemento da *homeostasia e o funcionamento do corpo humano.	CB1 CG3 CE20 CT10 CB4 CE31
Coñecer os mecanismos e funcións dos sistemas do corpo humano.	CB1 CG3 CE20 CT10 CE31
Comprender o funcionamento do organismo como un todo integrado, reforzando o papel dos sistemas de coordinación e de integración	CB1 CG3 CE20 CT10 CB2 CE31
Coñecer e manexar conceptos, *terminoloxía e *instrumentación científico-técnica relativos á *fisioloxía e a súa *aplicabilidade ao exercicio profesional do enxeñeiro biomédico.	CB1 CG3 CE31 CT9 CB2 CT12 CB3 CB4

Contidos	
Topic	
1. Introducción á fisioloxía.	Tema 1. Medio interno e homeostasia.
2. Fisioloxía de membranas e comunicación celular.	Tema 2. Permeabilidade e mecanismos de transporte pola membrana plasmática. Tema 3. Potencial de membrana. Tema 4. Potencial de acción.

3. Sistema nervioso. Integración e control de funcións.	Tema 5. Comunicación neuronal. Sinapsis e neurotransmisores. Tema 6. Organización funcional do sistema nervioso.
4. Fisioloxía sensorial.	Tema 7. Propiedades xerais dos sistemas sensoriais. Tema 8. Sensibilidade somatovisceral. Tema 9. Sensibilidade química: Quimiorreceptores. Tema 10: Sensibilidade auditiva: Fonorreceptores. Tema 11: O sentido do equilibrio: Sensibilidade vestibular. Tema 12: Sensibilidade visual: Fotorreceptores.
5. Fisioloxía muscular. Excitabilidade e control motor.	Tema 13. Fisioloxía do músculo esquelético. Tema 14. Fisioloxía do músculo liso.
6. Fisioloxía endocrina.	Tema 15. Órganos endócrinos e hormonas. Tema 16. O sistema hipotalámico-hipofisario. Tema 17. Hormonas metabólicas: Tiroides, -glándulas adrenais, páncreas *endocrino. Paratiroides: calcitonina.
7. O sangue e as súas funcións. Coagulación. Inmunidade.	Tema 18. O sangue. Tema 19. Hemostasia.
8. Fisioloxía cardiovascular. Actividade eléctrica e ciclo cardíaco. Circulación do sangue.	Tema 18. Características xerais do sistema cardiovascular. O corazón. Tema 19. Regulación da actividade cardíaca. Tema 20. Circulación arterial, venosa e capilar. Sistema linfático. Tema 21. Regulación da presión e circulación sanguínea.
9. Fisioloxía respiratoria. Intercambio e transporte de gases.	Tema 22. Características xerais da respiración. Respiración aérea. Tema 23. Difusión e transporte de gases respiratorios. Tema 24. Regulación da respiración.
10. Fisioloxía dixestiva.	Tema 25. Anatomía funcional do sistema dixestivo. Tema 26. Motilidade e secrecións dixestivas. Tema 27. Dixestión e absorción. Tema 28. Regulación da inxesta. Fame e saciedade.
11. Fisioloxía renal.	Tema 29. O sistema excretor. Características xerais. Tema 30. Formación de ouriños. Tema 31. Osmorregulación. Tema 32. Equilibrio acedo-base.
12. Fisioloxía da reprodución, xestación, parto e lactación.	Tema 33. Características xerais da reprodución. Tema 34. Función reprodutora masculina e feminina. Tema 36. Fecundación, xestación, parto e lactación.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	52	104	156
Prácticas de laboratorio	16	32	48
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	17	21

*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	Impartiranse durante o segundo cuadrimestre até completar as horas previstas. Realizaranse na aula correspondente, co total dos alumnos matriculados presentes. Nelas comentaranse, coa axuda de presentacións en power point, os fundamentos teóricos da materia.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán 4 sesións prácticas no laboratorio. A asistencia ás mesmas é obrigatoria para superar a materia. Ao finalizar as mesmas os distintos grupos elaborarán unha memoria de resultados.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	
Lección maxistral	

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio. A asistencia a prácticas é obrigatoria. Ao finalizar as mesmas entregarase un informe de prácticas (10% da cualificación). Ademais, realizarase unha proba de contidos ao finalizar a última sesión de prácticas (10% da cualificación).	20	CB1 CB2 CB3 CB4	CG3	CE31
Exame de preguntas de desenvolvemento	Un exame de preguntas obxectivas e de desenvolvemento en cada convocatoria. Con obxecto de eliminar materia, realizarase un exame parcial ao longo do cuadrimestre. Só se eliminará materia do parcial si a cualificación obtida é igual ou superior a 5 puntos (sobre 10). Os *exámenes supoñen o 80% da nota. Esíxese un *mínimo de 4 puntos (sobre 10) en cada exame para superar a materia, sempre que a cualificación media final obtida *entente ambos os parciais sexa igual ou superior a 5 puntos (sobre 10). Exame de preguntas obxectivas e preguntas de desenvolvemento en cada convocatoria. Avaliaranse os coñecementos adquiridos nas leccións maxistras, formando parte do 80% da nota final das mesmas. Excepcionalmente realizarase este exame a través de campus remoto. Non se verá alterado o criterio de avaliación neste modelo non presencial.	80	CB1 CB2 CB3 CB4	CG3	CT10 CT12

Other comments on the Evaluation

Para superar a materia deberá realizar obrigatoriedade todas as actividades propostas. En caso de non realizar algunhas delas, a cualificación na mesma será 0 e como tal considerárase na nota final. Para poder superar a materia esíxese unha cualificación media mínima de ambos os exames *parciales igual ou superior a 5, así como superar as prácticas. Os compoñentes da cualificación final manteranse na convocatoria de Xullo, e seguiranse os mesmos criterios que na de Xuño. Para os alumnos repetidores conservárase dun curso para o seguinte as cualificacións das prácticas superadas no curso anterior. Repetiranse só as actividades suspensas. Para os alumnos repetidores que teñan superadas as prácticas, a asistencia ás mesmas será voluntaria.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Guyton, A.C. y Hall, J.E., **Tratado de Fisiología Médica**, Interamericana-McGraw-Hill, 2017
Hill, R.W., Wyse, G.A., Anderson, M., **Fisiología Animal**, Panamericana, 2006
Moyes, C.D., Schulte, P.M., **Principios de Fisiología Animal**, Pearson, Addison and Wesley, 2007
Silverthorn., **Fisiología Humana. Un enfoque integrado.**, 4ª ed., Panamericana, 2008
Randall, D., Burggren, W., French, K., **Fisiología Animal**, McGraw-Hill Interamericana, 1998
Rhoades, R.A., Tanner, G.A., **Fisiología Médica**, Masson-Little, Brown & Co., 2017
Tresguerres, J.A.F., **Fisiología Humana**, McGraw-Hill Interamericana,

Complementary Bibliography

Barret, A.E., Barman, S.M., Bortano, S., Brooks, H.L., **Ganon Fisiología Médica**, 23ª ed, McGraw-Hill, 2010
Berne, R., Levy, M., **Fisiología**, Harcourt-Mosby,
Constanzo, L.S., **Fisiología**, 4ª ed., Elsevier, 2011
Jara, A.A., **Endocrinología**, 1ª ed., Medica panamericana, 2001
Martín Cuenca, E., **Fundamentos de fisiología**, Thompson-Paraninfo,
Morris, M.O., Carr, J.A., **Vertebrate endocrinology**, 5ª ed, Elsevier Press, 2013
Thibodeau, G.A., Patton, K.T., **Anatomía y Fisiología**, Mosby-Doyma, 1995

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Física: Física I/V12G420V01102
Física: Física II/V12G420V01202
Química: Química/V12G420V01205
Bioquímica e bioloxía celular/V12G420V01301

Other comments

Para o correcto seguimento da materia o alumno deberá inscribirse a principio de curso na plataforma TEMA. Na inscrición, é importante que inclúa a dirección de correo-e que utilice habitualmente, para poder recibir información personalizada do seu profesor.

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.

Baixo condicións de excepcionalidade, os contidos e a avaliación non se modifican. *Unicamente adecuaranse as metodoloxías docentes e as probas aos medios *telemáticos facilitados pola Universidade, en caso de ser necesario.

IDENTIFYING DATA**Estrutura e patoloxía médica**

Subject	Estrutura e patoloxía médica			
Code	V12G420V01403			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinator	Bravo Amaro, Marisol			
Lecturers	Bravo Amaro, Marisol López Díez, María Elena Pérez Castro, Sonia María Torres Durán, María Luisa			
E-mail	maria.sol.bravo.amaro@sergas.es			
Web				
General description	De acordo co establecido na memoria de verificación do grao en Enxeñaría Biomédica da Universidade de Vigo, a materia [Estrutura e patoloxía médica], impartirase completamente nas dependencias do Complexo Hospitalario Universitario de Vigo.			
	Así mesmo, os estudantes do Grao en Enxeñaría Biomédica da EEL de Vigo deberán someterse ás regras de funcionamento, código ético e disciplina tanto do Complexo Hospitalario Universitario de Vigo como da Universidade de Vigo.			

Competencias

Code	
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
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.
CE21	CE21 Coñecer a anatomía e estrutura funcional do aparello cardiocirculatorio, respiratorio, endocrinolóxico, inmune, urinario, dixestivo, locomotor e sistema nervioso e órganos dos sentidos
CE30	CE30 Coñeza as distintas solucións que a enxeñaría biomédica contribúe ás patoloxías máis comúns que se implantan na práctica clínica hospitalaria.
CE33	CE33 Resolver problemas de enxeñaría biomédica, incluídos os relacionados coa interacción entre sistemas vivos e vivo.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences			
Coñecer a anatomía e estrutura funcional dos aparellos Cardiocirculatorio, Respiratorio, Endocrino, Inmunitario e Urinario.	CB1 CB3 CB5	CG3	CE21 CE30 CE33	CT1 CT5 CT7 CT8 CT16
Coñecer de forma específica as patoloxías que afectan os aparellos Cardiocirculatorio, Respiratorio, Endocrinolóxico, Inmunitario e Urinario.	CB1 CB3 CB5	CG3	CE21 CE30 CE33	CT1 CT5 CT7 CT8 CT16

Comprensión das diferentes solucións que a enxeñaría biomédica achega ás patoloxías máis comúns deses sistemas e que están implantadas na práctica clínica	CB1 CB3 CB5	CG3	CE21 CE30 CE33	CT1 CT5 CT7 CT8 CT16
--	-------------------	-----	----------------------	----------------------------------

Contidos

Topic	
Anatomía, estrutura funcional e patoloxía do aparello Cardiocirculatorio.	<ul style="list-style-type: none"> -Anatomía do aparello cardiovascular. -Fisioloxía do sistema específico de condución: potencial de acción e electrocardiograma. -Semioloxía e propedéutica en aparello cardiovascular. -Probos diagnósticas en patoloxía cardíaca, patoloxía vascular e patoloxía cardíaca con exercicio/tensión farmacolóxica. -Técnicas terapéuticas en patoloxía cardíaca estrutural e valvular. -Técnicas terapéuticas en patoloxía cardíaca arrítmica. -Técnicas terapéuticas en patoloxía vascular, insuficiencia cardíaca, arteriosclerose e enfermidade coronaria.
Anatomía, estrutura funcional e patoloxía do aparello Respiratorio.	<ul style="list-style-type: none"> -Anatomía do sistema respiratorio. -Histopatoloxía do sistema respiratorio. -Semioloxía e *propedéutica xeral en patoloxía respiratoria. -Probos diagnósticas en patoloxía respiratoria I. -Terapéutica en patoloxía respiratoria. Inhaloterapia, oxígenoterapia e ventiloterapia. Técnicas endoscópicas e cirúrxicas. -Epidemioloxía, impacto global e tecnolóxico presente e futuro das enfermidades respiratorias. -Enfermidades *obstrutivas das vías aéreas. Taxonomía, diagnóstico e tratamento. -Patoloxía tumoral torácica, enfermidades da pleura e o mediastino. Descrición xeral e fundamentos de manexo. -Trastornos respiratorios do soño e da ventilación e circulación pulmonar. Diagnóstico e tratamento. -Patoloxía do intersticio pulmonar e infeccións pulmonares. Técnicas de detección.
Anatomía, estrutura funcional e patoloxía do aparello Endocrino.	<ul style="list-style-type: none"> -Anatomía, histoloxía e función das glándulas endocrinas. -Semioloxía e propedéutica en bioquímica clínica. -Probos diagnósticas en bioquímica clínica. -Terapéutica en patoloxía endocrinolóxica Nutrición Tecnoloxía aplicada á Diabetes Técnicas diagnósticas en patoloxía tiroidea
Anatomía, estrutura funcional e patoloxía do aparello Inmunitario.	<ul style="list-style-type: none"> -Anatomía, histoloxía e función do sangue e dos órganos hematopoyéticos. -Anatomía, histoloxía e estrutura do sistema inmunitario. -Patoloxía do sistema inmunitario. -Patoloxía infecciosa e microbioloxía. -Probos diagnósticas en hematoloxía: estudos de SP e Medula ósea. Coagulación. Inmunoematoloxía. -Probos diagnósticas en Inmunoloxía. -Probos diagnósticas de anatomía patolóxica. -Terapéutica en patoloxía hematolóxica.
Anatomía, estrutura funcional e patoloxía do aparello Urinario.	<ul style="list-style-type: none"> -Anatomía e histoloxía básica do sistema Nefro-Urolóxico. -Fisioloxía Renal básica. -Semioloxía e Propedéutica xeral en Patoloxía Nefro-Urolóxica. -Grandes síndrome nefro-urolóxicos. -Exploración nefrourolóxica básica. -Tratamentos nefrourolóxicos con implicación tecnolóxica. -Patoloxía Obstrutiva: Litiasis. -Tumores: Renais, Próstata e vexiga.
Solucións que a enxeñaría biomédica achega ás patoloxías máis comúns dos diferentes sistemas e que están en uso na práctica clínica.	

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar)	20	50	70
Lección maxistral	52	78	130
Resolución de problemas	0	10	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	0	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
Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar)	Experimentación de procesos reais no Hospital e que complementan os contidos da materia, completado con algunha práctica con software específico.
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.
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
Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar)	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.
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.
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
Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar)	A nota correspondente estará baseada en proba escrita de resposta curta. Podrán ser preguntas de resposta curta, ou ben imaxes para que o alumno siñale ou complete, poder identificar estruturas ou partes dun dispositivo, verdadeiro/falso, emparellamento de elementos...	20	CG3 CE21 CE30 CE33
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Consistirá nun informe que entregará o alumnado sobre as prácticas a realizar ou ben se fará a valoración por o profesorado, en cada práctica, valorando tanto coñecementos coma actitude e interese do alumno. Cada profesor/a describirá a metodoloxía que levará a cabo neste punto, ao comezo do curso.	10	CG3 CE21 CT1 CE30 CT5 CE33 CT7 CT8 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final escrito consistente na resposta correcta (só unha válida) entre 4 alternativas, de tipo test, sobre cuestións teóricas, relativos aos contidos da materia desenvolvida (sesións de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), e en tempo/condicións establecido/as polo profesor. Este exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro en colaboración co coordinador designado polo Hospital Alvaro Cunqueiro	70	CE21 CE30 CE33

Other comments on the Evaluation

Para unha mellor coordinación coa formación práctica as sesións maxistrais e as prácticas clínicas hospitalarias impartiranse no Hospital Álvaro Cunqueiro. - Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio

de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Si a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar o examen teórico conxunto ou ben que non se acade un mínimo de 3/10 algunha das partes, deberá repetir esa parte na segunda convocatoria e, se non a supera, o alumno realizará un exame de todas as partes na segunda convocatoria, que inclúe toda a parte teórica. - A avaliación das prácticas realizarase en base a informe de prácticas, ou preguntas durante a rotación práctica, ben con informe do profesorado, donde se valorarán non só os coñecementos, senón tamén a actitude e interese do alumno/a. - A proba teórica consistirá nun exame escrito, que contará tanto preguntas tipo test con respostas alternativas con só una resposta válida, coma preguntas cortas (recoñecemento de imanes, completar brancos, identificación ou respostas cortas). No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo. - Deberá superarse (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5. - 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

Jameson, **HARRISON PRINCIPIOS DE MEDICINA INTERNA**, 20, McGraw-Hill, 2019

Townsend, **SABISTON TRATADO DE CIRUGIA** Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica moderna, 20, Elsevier, 2017

Complementary Bibliography

Moore, **ANATOMIA CON ORIENTACION CLINICA**, 8, ed. Médica panamericana, 2018

Cohen, **MEDICAL TERMINOLOGY** An illustrated guide, 8, Lippincott Williams and Wilkins, 2016

Recomendacións

Other comments

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

Plan de Continxencias

Description

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.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. 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.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. 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. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

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.

IDENTIFYING DATA**Estrutura e patoloxía médico-cirúrxica**

Subject	Estrutura e patoloxía médico-cirúrxica			
Code	V12G420V01404			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinator	Rodríguez D'jesus, Antonio			
Lecturers	Pego Reigosa, José María Rodríguez D'jesus, Antonio			
E-mail	anoro76@gmail.com			
Web				
General description	De acordo co establecido na memoria de verificación do grao en Enxeñaría Biomédica da Universidade de Vigo, a materia [Estrutura e patoloxía médico-cirúrxica], impartirase completamente nas dependencias do Complexo Hospitalario Universitario de Vigo.			
	Así mesmo, os estudantes do Grao en Enxeñaría Biomédica da EEI de Vigo deberán someterse ás regras de funcionamento, código ético e disciplina tanto do Complexo Hospitalario Universitario de Vigo como da Universidade de Vigo.			

Competencias

Code	
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
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.
CE22	CE22 Coñecer a patoloxía cardiocirculatoria, respiratoria, endocrinolóxica, inmune, urinaria, dixestiva, locomotora e Sistema Nervioso e Órganos dos Sentidos
CE30	CE30 Coñeza as distintas solucións que a enxeñaría biomédica contribúe ás patoloxías máis comúns que se implantan na práctica clínica hospitalaria.
CE33	CE33 Resolver problemas de enxeñaría biomédica, incluídos os relacionados coa interacción entre sistemas vivos e vivo.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences			
Coñecer a anatomía e estrutura funcional dos aparellos Dixestivo, Locomotor e Nervioso e Órganos dos Sentidos.	CB1 CB3 CB5	CG3	CE22 CE30 CE33	CT1 CT5 CT7 CT8 CT16
Coñecer de forma específica as patoloxías que afectan os aparellos Dixestivo, Locomotor e Sistema Nervioso e Órganos dos Sentidos.	CB1 CB3 CB5	CG3	CE22 CE30 CE33	CT1 CT5 CT7 CT8 CT16
Comprensión das diferentes solucións que a enxeñaría biomédica achega ás patoloxías máis comúns de devanditos sistemas e que están implantadas na práctica clínica	CB1 CB3 CB5	CG3	CE22 CE30 CE33	CT1 CT5 CT7 CT8 CT16

Contidos

Topic

Anatomía, estrutura funcional e patoloxía do aparello Dixestivo	<ul style="list-style-type: none">-Anatomía e fisioloxía do tubo dixestivo-Anatomía e fisioloxía do Fígado, Vías biliares e páncreas-Histopatoloxía do tubo dixestivo, Fígado, vías biliares e páncreas-Semioloxía e propedéutica do tubo dixestivo, Fígado, vías biliares e páncreas.-Probos diagnósticas.-Terapeutica endoscópica Convencional e Avanzada.Cirurxía minimamente invasiva por endoscopia flexible.-Terapéutica endoscópica e cirurxía minimamente invasiva.-Impacto tecnolóxico no diagnóstico e terapéutica da patoloxía dixestiva.-Presente e Futuro da endoscopia: novos deseños.
Anatomía, estrutura funcional e patoloxía do aparello Locomotor	<ul style="list-style-type: none">-Biomecánica do Aparello Locomotor.Músculos e ligamentos. Análise da marcha.-Epidemioloxía do Aparello Locomotor. Artrose e osteoporose.-Semioloxía, propedéutica e diagnóstico das enfermidades do aparello locomotor.-Enxeñaría biomédica aplicada á farmacoterapia no aparello locomotor.-Imaxe biomédica no aparello locomotor. RMN, TAC, reconstrución 3D.-Bioloxía ósea. Osteointegración, osteoinducción, osteoconducción.Substitutos óseos.-Biomateriales. Cementos óseos. Implantes.-Principios de rehabilitación. Axentes físicos non ionizantes.-Próteses externas, ortesis, axudas á marcha, cadeiras de rodas. Análise do equilibrio.-Robótica e exoesqueletos.
Anatomía, estrutura funcional e patoloxía do Sistema Nervioso e Órganos dos sentidos	<ul style="list-style-type: none">-Anatomía do SNCMeninxes. Líquido Cefalorraquídeo. Barreira Hematoencefálica. Medula Espinal.Cerebro.Tronco do Encéfalo.Cerebelo.-Anatomía do SNP, SNA e sensorial-Sistema Nervioso Motor. Sistema Nervioso Autónomo. Sistema Nervioso Sensorial.-Patoloxía Neurolóxica.-Probos diagnósticas en patoloxía do SN.-Oftalmoloxía.-Patoloxía oftalmolóxica e fundamentos de terapéutica en Oftalmoloxía.-ORL: audición, equilibrio e linguaxe. Anatomía do oído e da cavidade oral, farinxe e larinxe.Semioloxía do oído. Hipoacusia, vertixe, acúfenos. Semioloxía da larinxe e farinxe. Semioloxía fonatoria. Probos diagnósticas en ORL-Fundamentos de patoloxía e terapéutica en ORL.-Tecnoloxía ao servizo dos tratamentos en SNC.
Solucións que a enxeñaría biomédica achega ás patoloxías máis comúns dos diferentes sistemas e que están en uso na práctica clínica.	

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar)	15	25	40
Lección maxistral	33	52	85
Resolución de problemas	0	10	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	0	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
Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar)	Experimentación de procesos reais no Hospital e que complementan os contidos da materia, completado con algunha práctica con software específico.
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.

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
Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar)	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.
Lección maxistral	Formulación de dúbidas en horario de titorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás titorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos.
Resolución de problemas	Formulación de dúbidas en horario de titorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás titorías, 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		
Prácticum, Practicas externas e clínicas(Repetida non usar)	Ao longo do cuadrimestre realizaranse varias probas de seguimento. A nota correspondente ás diferentes probas de seguimento estará baseada en probas escritas de resposta curta. Esta nota corresponderase coa denominación de Avaliación Continua	20	CG3	CE22 CE30 CE33	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O desenvolvemento das prácticas completarase coa realización do informe correspondente.	10	CG3	CE22 CE30 CE33	CT1 CT5 CT7 CT8 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final escrito consistente na resolución de problemas de resposta extensa, ou exercicios e/ou cuestións teóricas, relativos aos contidos da materia desenvolvida (sesións de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), e en tempo/condicións establecido/as polo profesor. Este exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro en colaboración co coordinador designado polo Hospital Alvaro Cunqueiro.	70		CE22 CE30 CE33	

Other comments on the Evaluation

Para unha mellor coordinación coa formación práctica as sesións maxistras e as prácticas clínicas hospitalarias impartiranse no Hospital Álvaro Cunqueiro. - Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Si a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica.

- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica. - A proba teórica consistirá nun exame escrito. En devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.

- A proba teórica consistirá nun exame escrito. En devandito exame se poderá establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.

- 90% teórico: inclúese a posibilidade dun exame tipo test con 5 respostas e unha única correcta, que poden ser de distinta tipoloxía (casos curtos, imaxes...) ou ben, exámenes doutra tipoloxía (como de resposta curta) ao longo do curso, en clase, sen aviso previo ao ser en horario de clases, ou valoración positiva a criterio do profesor

da *participación en clase.

- 10% *práctico, mediante informe individual (non por grupo) das *prácticas e a posibilidade de incluír nelas a *evaluación con *algún caso *clásico

- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5. - Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela. 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

Jameson, **HARRISON PRINCIPIOS DE MEDICINA INTERNA**, McGraw-Hill, 2019

Townsend, **SABISTON TRATADO DE CIRUGIA** Fundamentos biológicos de la práctica quirúrgica, 20, Elsevier, 2017

Complementary Bibliography

Moore, **ANATOMIA CON ORIENTACION CLINICA**, 8, ed. Médica panamericana, 2018

Cohen, **MEDICAL TERMINOLOGY** An illustrated guide, 8, Lippincott Williams and Wilkins, 2016

Recomendacións

Other comments

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

Plan de Continencias

Description

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.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. 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.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. 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. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

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.

IDENTIFYING DATA**Fundamentos de organización de empresas e xestión sanitaria**

Subject	Fundamentos de organización de empresas e xestión sanitaria			
Code	V12G420V01501			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language				
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Fernández González, Arturo José			
Lecturers	Fernández González, Arturo José García Álvarez, Óscar García Arca, Jesús González Boubeta, Iván			
E-mail	ajfdez@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.
CE16	CE16 Coñecementos básicos de xestión no ámbito sanitario.
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		
Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas coa Organización e a Xestión Sanitaria.	CG8	CE16	CT1
	CG9	CE17	CT2
Adquirir unha visión de conxunto para a execución das actividades relacionadas coa organización e a xestión no ámbito sanitario.			CT7
			CT8
Realizar unha valoración do postos traballo desde un enfoque que axude ao desenvolvemento das persoas cunha perspectiva de eficiencia e igualdade.			CT9
			CT11
Aplicar ferramentas e/ou técnicas que contribúan a mellorar a eficiencia dos procesos de xestión nas organizacións.			CT18

Contidos

Topic	
1.- Introducción	1.1. Principios e fundamentos da organización de empresas. A xestión sanitaria.
2.- A xestión de *stocks	2.1. Conceptos básicos de xestión de inventarios
3.- A planificación e a programación dos procesos	3.1.- A función de planificación. Aplicación no ámbito sanitario.
4.- A xestión de proxectos	4.1. A Planificación, programación e control de proxectos. Ferramentas
5.- Organización do traballo	5.1. Técnicas e ferramentas de organización do traballo. Métodos e tempos. Medidas do rendemento e a súa avaliación.
6.- Lean *Management	6.1.- Elementos do Lean *Management. Visual *Management. Exemplos de aplicación.
7.- A xestión da calidade, a seguridade e a sustentabilidade	7.1.- A xestión da calidade, a seguridade e a sustentabilidade

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Estudo de casos	18	24.5	42.5
Lección maxistral	32.5	75	107.5

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

Metodoloxía docente

	Description
Estudo de casos	Estudo de casos con traballo en equipo e exposición pública
Lección maxistral	Presentación do docente dos contidos teóricos, ilustrándoos de forma participativa, con pequenos exemplos e exercicios.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudo de casos	Habilítanse horas de asesoramento para a resolución dos casos

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Estudo de casos	Desenvolvemento dos casos, traballo en equipo e presentación pública	1	CG8 CG9	CE16 CE17 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT11 CT18
Lección maxistral	Exame que combina contidos teóricos e prácticos	99	CG8 CG9	CE16 CE17 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT11 CT18

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Oficina Internacional del Trabajo, **Introducción al Estudio del Trabajo**, 4ª, Oficina Internacional del Trabajo, 1996

Prado Prado, José Carlos; García Arca, Jesús; Fernández González, Arturo José, **Fundamentos de gestión de la producción**, 1ª, Dextra Editorial, 2020

HERNÁNDEZ, J.C.; VIZÁN, A., **Lean Manufacturing. Conceptos, Técnicas e Implantación**, 1ª, Fundación EOI, 2013

CHASE, R.B.; AQUILANO, N.J.; JACOBS, F.R., **Administración de Producción y Operaciones**, 1ª, McGraw-Hill, 2001

Complementary Bibliography

Recomendacións

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; As metodoloxías docentes impartiranse, de ser necesario, adecuándoas aos medios *telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de *FAITIC e outras plataformas,

correo electrónico, etc.

* Mecanismo de atención ao alumnado (*tutorías). As *tutorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou *telemáticas (e-mail e *outros) respectando ou adaptando os horarios de *tutorías previstos. Así mesmo, adaptarase unha a metodoloxía ao alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso aos contidos impartidos de forma convencional.

* Non se prevén modificacións dos contidos a impartir en caso de docencia virtual.

* Non se contempla como necesaria bibliografía adicional á xa achegada na guía docente.

* Non se contemplan modificacións no sistema de avaliación proposto con docencia presencial. Os exames previstos adaptaranse á metodoloxía virtual de ser necesaria, pero o seu peso manteranse na avaliación global.

IDENTIFYING DATA**Fundamentos de automática e control**

Subject	Fundamentos de automática e control			
Code	V12G420V01502			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Armesto Quiroga, José Ignacio			
Lecturers	Armesto Quiroga, José Ignacio Rajoy González, José Antonio			
E-mail	armesto@uvigo.es			
Web				
General description	Esta materia presenta os conceptos básicos dos sistemas de automatización industrial e dos métodos de control, considerando como elementos centrais dos mesmos o autómatas *programable e o regulador industrial, respectivamente.			

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.
CE12	CE12 Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Adquirir unha visión global e realista do alcance actual dos sistemas de automatización industrial.	CG3	CE12	CT2
Coñecer cales son os elementos constitutivos dun sistema de automatización industrial, como funcionan, e como se *dimensionan.			CT6
Coñecemento aplicado sobre os *autómatas *programables, a súa programación e a súa aplicación á automatización de sistemas industriais.			CT9
Coñecementos xerais sobre o control continuo de sistemas dinámicos, das principais ferramentas de simulación de sistemas continuos e dos principais dispositivos de control de procesos con maior interese a nivel industrial.			CT17
Conceptos xerais das técnicas de axuste de reguladores industriais.			

Contidos

Topic	
1. Tipos de sistemas de regulación e métodos de control	1.1 Tipos de sistemas: sistemas de regulación e sistemas de automatización. 1.2 Introducción aos sistemas de regulación en bucle aberto y bucle pechado. 1.3 Sistemas físicos e modelos matemáticos. Linealización. 1.4 Modelado en función de transferencia. Transformada de Laplace. Propiedades. Exemplos. 1.5 Análisis de sistemas de regulación. Resposta temporal de sistemas de primeiro e segundo orden. Estabilidade. Réxime transitorio e permanente. 1.6 Controladores lineais continuos. Accións básicas de control. Regulador PID. 1.7 Métodos empíricos de sintonía de reguladores industriais.
2. Introducción á automatización industrial	2.1 Introducción á automatización de tarefas. 2.2 Equipos para a automatización industrial. 2.3 Estructura e componentes básicos de equipos para a automatización industrial.

3. Elementos e dispositivos para a automatización industrial	<p>3.1 Sensores industriais</p> <p>3.1.1 Finales de carrera, detectores inductivos, capacitivos, ultrasónicos, fotoeléctricos e de presión.</p> <p>3.1.2 Pulsadores, conmutadores, setas de emerxencia.</p> <p>3.2 Actuadores industriais</p> <p>3.2.1 Accionamientos eléctricos, neumáticos, hidráulicos.</p> <p>3.2.2 Lámparas, balizas, sireas</p>
4. Autómatas programables	<p>4.1. Introducción ao autómatas programable.</p> <p>4.2 Diagrama de bloques. Elementos do autómatas programable.</p> <p>4.3 Ciclo de funcionamento do autómatas. Tempo de ciclo.</p> <p>4.4 Modos de operación.</p> <p>4.5 Direccionamiento e acceso á periferia.</p> <p>4.6 Instrucións, variables e operandos.</p> <p>4.7 Formas de representación dun programa.</p> <p>4.8 Tipos de módulos do programa.</p> <p>4.9 Programación lineal e estruturada.</p>
4. Programación de autómatas con E/S dixitais	<p>4.1 Variables binarias. Entradas, saídas e memoria.</p> <p>4.2 Linguaxes de programación de autómatas.</p> <p>4.2.1 Lista de instrucións</p> <p>4.2.2 Plano de contactos</p> <p>4.2.3 Diagrama de funcións</p> <p>4.3 Combinacións binarias.</p> <p>4.4 Operacións de asignación.</p> <p>4.5 Creación dun programa simple.</p> <p>4.6 Temporizadores e contadores.</p> <p>4.7 Operacións aritméticas.</p> <p>4.8 Exemplos.</p>
5. Introducción aos linguaxes e técnicas de programación de autómatas programables	<p>5.1 Variables binarias. Entradas, salidas e memoria.</p> <p>5.2 Linguaxes de programación de autómatas.</p> <p>5.2.1 Lista de instrucións</p> <p>5.2.2 Plano de contactos</p> <p>5.2.3 Diagrama de funcións</p> <p>5.3 Combinacións binarias.</p> <p>5.4 Operacións de asignación.</p> <p>5.5 Creación dun programa sinxelo.</p> <p>5.6 Temporizadores e contadores.</p> <p>5.7 Operacións aritméticas.</p> <p>5.8 Exemplos.</p>
P0. Introducción á Matlab	Preséntanse elementos básicos do programa Matlab e enuméranse instrucións específicas para sistemas de regulación (pertencentes á librería "Control System Toolbox" de Matlab).
P1. Introducción ao estudo dos sistemas de regulación con Matlab	Utilízanse comandos básicos da librería "Control System Toolbox" de Matlab para simular a resposta temporal de sistemas de primeiro e segundo orde.
P2. Introducción ao estudo dos sistemas de regulación con Simulink	Modelado e simulación de sistemas de regulación con Simulink, un entorno de programación visual integrado en Matlab para a simulación de sistemas.
P3. Análise e control de sistemas con Matlab e Simulink	Análise e simulación de sistemas lineais de control con Matlab e Simulink.
P4. Axuste empírico dun regulador industrial	Determinación dos parámetros dun regulador PID polos métodos estudados. Implantación do control calculado no regulador industrial Sipart DR axustado a un proceso simulado cun computador persoal.
P5. Introducción á programación de autómatas programables	Descrición do programa que permite desenvolver programas no autómatas programable, así como probalos, almacenalos, e modificalos. Introdúcese o manexo dos principais tipos de linguaxes de programación.
P6. Modelado directo e implantación	Modelado dun exemplo de automatización sinxelo e implantación nunha das linguaxes dispoñibles no autómatas programable.
P7. Modelado e implantación mediante Redes de Petri	Modelado mediante Redes de Petri dun exemplo de automatización máis complexo e implementación nunha das linguaxes dispoñibles no autómatas programable.
P8. Modelado con SFC (Sequential Function Chart)	Modelado normalizado dunha Rede de Petri e implantación dun sistema de automatización sinxelo coa linguaxe gráfica SFC (Sequential Function Chart).
P9. Modelado con SFC (Sequential Function Chart) (II)	Modelado normalizado dunha Rede de Petri e implantación dun sistema de automatización complexo coa linguaxe gráfica SFC (Sequential Function Chart).

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	32.5	65
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	27	30

*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 de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que o alumno debe traballar.
Resolución de problemas	O profesorado resolverá na aula problemas e exercicios e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Resolución de problemas	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.
Prácticas de laboratorio	Además de la posibilidad de responder a cuestiones concretas que surjan en las clases presenciales, el profesorado está disponible en horas de tutorías para orientar a los alumnos en la resolución de ejercicios o trabajos, así como resolver las dudas que puedan surgir.

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	Realizárase unha Avaliación Continua do traballo de cada alumno nas prácticas. Para iso valorárase cada práctica de 0 a 10 puntos en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma, da preparación previa e da actitude do alumno. Os criterios de avaliación máis relevantes son:- Puntualidade - Preparación previa do prácticas - Aproveitamento da sesión. Cada práctica poderá ter distinta ponderación no total da nota. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obrigatoria.	25	CG3 CE12 CT2 CT6 CT9 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizárase un exame oral/escrito sobre os contidos da materia que incluírá problemas e exercicios.	75	CG3 CE12 CT2 CT9

Other comments on the Evaluation

- Realizárase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio de cada alumno obtérase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Se a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica.

- A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizárase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica.

- A proba teórica consistirá nun exame oral/escrito. No devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo.

- Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame oral/escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5.

- Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela.

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 o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou -entre outras- as competencias CB2 e CB3.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

E. MANDADO, J. MARCOS, C. FERNÁNDEZ, J.I. ARMESTO, **Autómatas Programables y Sistemas de Automatización**, 2009,

M. SILVA, **Las Redes de Petri en la Automática y la Informática**,

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

Complementary Bibliography

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

SIMATIC (Recurso electrónico), "**SIMATIC Manual Collection S7-300**", 1ª, Siemens AG, 2000

A. BARRIENTOS et al., **Control de sistemas continuos: problemas resueltos**, 1ª, Mc. Graw-Hill, D.L., 1996

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 5ª, Pearson Educación, 2010

J.J. DISTEFANO, A.R. STUBBERUD, I.J. WILLIAMS, **Retroatimentación y sistemas de control**, 2ª, Mc Graw-Hill, 1992

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G420V01204

Fundamentos de electrónica para biomedicina/V12G420V01401

Fundamentos de electrotecnia/V12G420V01305

Other comments

Para matricularse nesta materia é conveniente superar ou ben estar matriculado 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 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

Lección maxistral

Resolución de problemas

Prácticas de laboratorio

* Metodoloxías docentes que se modifican

Cando non sexa posible a docencia presencial, primarase a impartición das leccións maxistras e clases de resolución de problemas mediante videoconferencia (Campus Remoto ou similar).

Os contidos de prácticas de laboratorio serán virtualizados, intentando manter a presencialidade sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade.

No caso de non poder ser impartidos de forma presencial, aqueles contidos de prácticas de laboratorio non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

* Mecanismo no presencial de atención ao alumnado (titorías)

Cando non sexa posible de forma presencial, as sesións de titorías realizaranse mediante videoconferencia (Campus Remoto ou similar) baixo a modalidade de concertación previa mediante correo electrónico.

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non procede.

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Siemens SIMATIC Learning & Training Documents:

<https://new.siemens.com/global/en/company/sustainability/education/sce/learning-training-documents.html>

Springer Open Access Books: (búsqueda por palabra chave: CONTROL)

https://link.springer.com/search?query=control&package=openaccess&utm_content=RMarketing&utm_source=springer&utm_medium=referral&facet-content-type=%22Book%22&utm_campaign=BBKK_4_CE02_SpringerOABhometoSL

Material multimedia realizado polo Profesor Antonio Barrientos:

<https://www.youtube.com/c/AntonioBarrientosControlSistemas/playlists>

=== ADAPTACIÓN DA EVALUACIÓN ===

Mantéñense os pesos e o tipo de probas, adaptando a súa realización ás circunstancias de cada momento.

IDENTIFYING DATA**Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica**

Subject	Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica			
Code	V12G420V01503			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Comesaña Piñeiro, Rafael			
Lecturers	Comesaña Piñeiro, Rafael Riveiro Rodríguez, Antonio			
E-mail	racomesana@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia estudaranse os conceptos básicos da mecánica de medios continuos para a análise de sólidos elásticos e viscoelásticos en dispositivos, máquinas, estruturas ou tecidos. Introducíranse os estados de tensións e de deformacións nun sólido deformable e analizaranse as súas relacións cos diferentes tipos de sollicitaciones internas.			

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	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1
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		
A materia poderase impartir indistintamente en galego ou castelán, pois ambas son linguas oficiais da comunidade autónoma. Si a materia #sumar ao plan de internacionalización, será impartida en inglés.	CG3	CE14	CT1
Con carácter xeral, para poder matricularse desta materia é necesario cursar ou ben estar matriculado de todas as materias do curso anterior.	CG4		CT2
			CT9
			CT10
			CT16
			CT17

Contidos

Topic	
Introdución á mecánica do medio continuo aplicada a corpos inertes e vivos.	- Fundamentos de elasticidade. - Fundamentos de viscoelasticidade. - Introdución aos criterios de fallo.
Sollicitacións internas en dispositivos en biomedicina e biomateris. Distribución de tensións. Deformacións.	- Esfuerzo axil - Flexión - Torsión - Pandeo

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	15.5	32.5	48
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18	18
Lección maxistral	17	34	51
Prácticas de laboratorio	17	13	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1

Resolución de problemas e/ou exercicios 2 0 2
 *The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente	
	Description
Resolución de problemas	Cada semana dedicárase un tempo á resolución por parte do alumno de exercicios ou problemas propostos, relacionados co contido que se estea vendo no momento.
Resolución de problemas de forma autónoma	Exporanse exercicios e/ou problemas para resolver de forma autónoma, dando os resultados dos mesmos, que permitirán avaliar ao alumno o grao de consecución das competencias da materia.
Lección maxistral	Presentaranse os aspectos xerais da materia de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio cooperativas coas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Resolución de problemas de forma autónoma	Tempo dedicado polo profesor a atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co contido da materia. Recoméndase a atención personalizada para que o alumno poida verificar que o traballo realizado de forma autónoma é correcto ou, en caso contrario, para que poida identificar as causas de que non o sexa. O profesorado informará o horario dispoñible a comezos de curso na plataforma TEM@. Calquera alteración no mesmo comunicárase na sección de Anuncios da plataforma.

Avaliación					
	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou estudo de casos / análises de situacións a realizar de forma individualizada ou en grupo.	10	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Prácticas de laboratorio	Valorarase a participación activa en todas as clases e, cando cumpra, a entrega dos informes das prácticas e o seu contido segundo as pautas dadas antes da súa realización. A cualificación obtida será a mesma na 1ª e na 2ª oportunidade da convocatoria do curso.	5	CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Pregunta de desenvolvemento de conceptos integrada no exame final da materia.	5			
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba para a avaliación das competencias adquiridas na materia, consistente na resolución por parte do alumno de problemas e/ou cuestións teóricas breves. A duración da proba, así como o peso de cada cuestión, daranse a coñecer no momento de realización da mesma.	80	CG3 CG4	CE14	CT1 CT2 CT9 CT16

Other comments on the Evaluation

Para superar a materia será necesario obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10.

O alumno que teña aprobada a renuncia á avaliación continua poderá presentarse ao exame final que terá un peso do 100% da nota. Nesta proba valoraranse as competencias do conxunto da materia.

A data e os lugares de realización dos exames de todas as convocatorias fixaraos o centro antes do inicio de curso e faraos públicos. 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, 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 na aula de exame será considerado motivo de superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Russell C. Hibbeler, **Mecánica de Materiales**, 10a Edición, ADDISON-WESLEY,

Complementary Bibliography

Lisa A. Pruitt; Ayyana M. Chakravartula, **Mechanics of Biomaterials**, Cambridge University Press,

Luis Ortiz Berrocal, **Elasticidad**, 3ra Edición, MCGRAW-HILL,

José Antonio González, **Taboada, Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Tórculo,

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.

A guía docente orixinal está escrita en castelán.

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 ===

A realización de prácticas experimentais será substituída por actividades non presenciais de resolución de problemas similares que poderán requirir a utilización de software de cálculo/simulación específico.

As tutorías non presenciais realizaranse mediante correo electrónico e/ou conexión a sala virtual.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

A avaliación de actividades presenciais será substituída por avaliación a distancia, manténdose as porcentaxes nas actividades substitutivas non presenciais.

IDENTIFYING DATA**Mecánica de fluídos**

Subject	Mecánica de fluídos			
Code	V12G420V01504			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán Galego Inglés			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Suárez Porto, Eduardo			
Lecturers	Suárez Porto, Eduardo			
E-mail	suarez@uvigo.es			
Web				

General description Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Tecnoloxías Industriais, no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior.

Neste documento recóllese as competencias xenéricas que se pretende que os alumnos adquiran neste curso, o calendario de actividades docentes previsto e a guía docente de materia.

A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo.

Estes principios requírense en:

- 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

Competencias

Code	
CG1	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
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		
Posuír os conceptos básicos da Mecánica de Fluídos: leis de conservación, análise *dimensional, *simplificación das ecuacións xerais, etc.	CG1 CG5	CE8	CT2 CT9 CT10
Adquirir fluidez na resolución de problemas da Mecánica de fluídos aplicando os principios conservación de masa, cantidade de movemento e/ou enerxía no seu enfoque diferencial e integral			

Contidos

Topic	
-------	--

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1 Conceptos fundamentais
 - 1.1.1 Tensión de cortadura. Lei de Newton
- 1.2 Continuo
- 1.3 Viscosidade
 - 1.3.1 Flúidos newtonianos e non newtonianos
- 1.4 Características dos fluxos
 - 1.4.1 Clases de fluxos
 - 1.4.1.1 Segundo condicións xeométricas
 - 1.4.1.2 Segundo condicións cinemáticas
 - 1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno
 - 1.4.1.4 Segundo a compresibilidade
- 1.5 Esforzos sobre un fluído
 - 1.5.1 Magnitudes tensoriais e vectoriais
 - 1.5.1.1 Forzas volumétricas
 - 1.5.1.2 Forzas superficiais
 - 1.5.1.3 O tensor de tensions.
 - 1.5.1.4 Concepto de presión. Presión nun punto

2. FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLÚIDOS

- 2.1 CAMPO DE VELOCIDADES
 - 2.1.1 Enfoque Euleriano e enfoque Lagrangiano
 - 2.1.2 Tensor gradiente de velocidade
- 2.2 LÍÑAS DE CORRENTE
- 2.3 SISTEMAS E VOLUMES DE CONTROL
- 2.4 INTEGRAIS ESTENDIDAS A VOLUMES FLÚIDOS
 - 2.4.1 Teorema do transporte de Reynolds
- 2.5 ECUACIÓN DE CONTINUIDADE
 - 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 DE CONSERVACIÓN DA CANTIDADE DE MOVEMENTO
 - 2.6.1 Forma integral. Exemplos de aplicación
 - 2.6.2 Ecuación de conservación do momento cinético
 - 2.6.3 Forma diferencial da E.C.C.M.
 - 2.6.4 Ecuación de Euler
 - 2.6.5 Ecuación de Bernouilli
- 2.7 LEI DE NAVIER-POISSON
 - 2.7.1 Deformación e esforzos nun fluído real
 - 2.7.1.1 Relacións entre eles
 - 2.7.1.2 Ecuación de Navier-Stokes
- 2.8 ECUACIÓN DA ENERXÍA
 - 2.8.1 Forma integral
 - 2.8.2 Forma diferencial
 - 2.8.2.1 Ecuación da enerxía mecánica
 - 2.8.2.2 Ecuación da enerxía interna.
 - 2.8.3 Extensión do caso de traballos exteriores aplicados a volumes de control. Aplicación a máquinas hidráulicas

3. ANÁLISE DIMENSIONAL E SEMELLANZA FLUIDODINÁMICA. SEMELLANZA EN MÁQUINAS DE FLÚIDOS

- 3.1 INTRODUCCIÓN
 - 3.3 TEOREMA PI DE BUCKINGHAM. APLICACIÓN
 - 3.4 GRUPOS ADIMENSIONAIS DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUIDOS
 - 3.4.1. Significado físico dos números adimensionais
 - 3.5 SEMELLANZA
 - 3.5.1 Semellanza parcial
 - 3.5.2 Efecto de escala
-

4. MOVIMIENTO LAMINAR UNIDIRECCIONAL DE LÍQUIDOS. LUBRICACIÓN	4.1 INTRODUCCIÓN 4.2.MOVIMIENTO LAMINAR PERMANENTE 4.2.1 Corrientes 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 4.4.1 Coeficiente de fricción 4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE LAMINAR
5. TURBULENCIA. MOVEMENTOS TURBULENTOS UNIDIRECCIONAIS	5.1 INTRODUCCIÓN 5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS TURBULENTOS EN CONDUTOS 5.2.1 Diagrama de Nikuradse 5.2.2 Diagrama de Moody 5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes
6. MOVEMENTOS DE LIQUIDOS EN CONDUTOS DE SECCION VARIABLE . SISTEMAS DE TUBAXES	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. 6.3 TUBAXES EN SERIE 6.4 TUBAXES EN PARALELO 6.5 PROBLEMA DO TRES DEPOSITOS 6.6 REDES DE TUBAXES 6.7 TRANSITORIOS EN TUBAXES 6.7.1 Tempo de baleirado dun recipiente 6.7.2 Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe 6.7.3 Golpe de ariete
7. FLUXO PERMANENTE EN CANLES	7.1 INTRODUCCIÓN 7.2 MOVIMIENTO UNIFORME 7.2.1 Condutos pechados usados como canles 7.3 MOVIMIENTO NON UNIFORME 7.3.1 Resalto hidráulico 7.3.2 Transicións rápidas 7.3.3 Vertedoiro de parede grosa 7.3.4 Comportas 7.3.5 Sección de control
8. EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. MEDIDA DE CAUDAL. MEDIDA DE PRESIÓN. MEDIDA DE VELOCIDADE	8. 1 MEDIDORES DE PRESION 8.1.1 Manómetro simple 8.1.2 Manómetro Bourdon. 8.1.3 Transductor de presión 8.2 MEDIDORES DE VELOCIDADE 8.2.1 Tubo de Pitot 8.2.2 Tubo de Prandt 8.2.3 Anemómetro de rotación 8.2.4 Anemómetro de fío quente 8.2.5 Anemómetro laser-dopler 8.3 MEDIDORES DE FLUXO 8.3.1 Medidores de presión diferencial: diafragma, venturi, tobera de fluxo, medidor abacelado 8.3.2 Outros tipos.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	70.5	103
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Práctica de laboratorio	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	15	15	30

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

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
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	Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de titorías na plataforma de teledocencia.
Lección maxistral	Antes do inicio do curso publicaranse os horarios oficiais de titorías na plataforma de teledocencia. Horarios provisionais (Eduardo Suárez Porto. Desp.327): Martes: 19:30-20:30 Mércores: 18:00-20:30

Avaliación						
	Description	Qualification	Evaluated Competences			
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba escrita que poderá constar de: cuestións teóricas cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas tema a desenvolver	80	CG5	CE8	CT2	CT9 CT10
Práctica de laboratorio	Realización práctica en Laboratorio. Informe das actividades realizadas nas sesións de laboratorio, resultados da experimentación, etc.	5	CG5	CE8	CT2	CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas escritas curtas, que poden ser de cuestións prácticas de laboratorio ou de conceptos de teoría.	15	CG1 CG5	CE8	CT2	CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

A avaliación continua considerase ata Xullo, polo que as calificacións acadadas en todas as actividades realizadas previamente manteranse ata a convocatoria de Xullo.

As porcentaxes exactas poden desviarse lixeiramente dos indicados debido á xestión, ou factibilidade de realización das diferentes probas prácticas, e ao atribuírle á actividade complementaria (Traballo e proxectos) unha valoración superior, podendo mesmo superarse o 10 como cualificación máxima alcadable.

En todo caso o peso dun 80% da proba de resposta longa manterase invariable. 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 o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias necesarias.

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

Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, 6ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2008

Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, 7ª, Pearson, 2015

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**, 1ª, Thomson, 2006

Complementary Bibliography

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**, 2ª, McGraw-Hill, 1995

Merle C. Potter, David C. Wiggert, **Mecánica de fluidos**, 3ª, Thomson, 2002

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos**, 9ª, McGraw-Hill, 2000

Yunus A. Çengel, John M. Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones Cimbala, **Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones**, 2ª, McGraw-Hill Interamericana de España S.L, 2006

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**, 1ª, Gallega de Mecanización, 2006

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, 2ª, Adison-Wesley Iberoamericana, 1995

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Turbomáquinas hidráulicas/V12G360V01504

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Other comments

Recoméndase ao alumno:

Seguimento continuo da materia

Asistencia a clase

Dedicación das horas de traballo persoal á materia

Requisitos: 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 ===

BLOQUE I:

-As metodoloxías docentes, de ser necesario, se adecuarán aos medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado.

BLOQUE II:

* Metodologías docentes que se mantienen: Lección magistral y tutorías. Estas se adecuarán a los medios telemáticos que se pongan a disposición del profesorado

* Metodologías docentes que se modifican:

Prácticas en aula informáticas: Estas se sustituirán por videos explicativos y material docente complementario para explicar los contenidos de selección de materiales que se trabajaban con el Programa Informático CesEdu. Pack

-Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

BLOQUE I: Telemáticamente no despacho virtual, concertando cita previa por email.

BLOQUE II: De forma telemática (e-mail, Carpeta Dudas en FAITIC y Despacho Virtual)

-Non haberá modificacións reseñables dos contidos a impartir, nin bibliografía de referencia.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

BLOQUE I:

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.

BLOQUE II:

El profesorado de la materia considera que no es necesario hacer ajustes en los criterios de evaluación publicados

El examen final se sustituirá por 2 ó 3 pruebas de evaluación continua. Estas pruebas consistirán en la realización de un cuestionario con preguntas tipo test (verdadero o falso, o elegir entre varias opciones) o ejercicios que se realicen a través de las herramientas FAITIC-CAMPUS REMOTO con un tiempo limitado de realización.

La defensa del trabajo tutelado se hará de forma telemática (Despacho Virtual)

IDENTIFYING DATA**Sensores e adquisición de sinais biomédicas**

Subject	Sensores e adquisición de sinais biomédicas			
Code	V12G420V01505			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Machado Domínguez, Fernando			
Lecturers	Cao Paz, Ana María Machado Domínguez, Fernando			
E-mail	fmachado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.es			
General description	O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos principios físicos e as técnicas que se aplican aos sensores utilizados nos sistemas de adquisición de sinais biomédicos; así como os conceptos básicos de funcionamento e deseño dos circuitos electrónicos de acondicionamento de sinal e adquisición de datos: amplificadores de instrumentación; amplificadores de illamento; filtros; circuitos de mostraxe e retención; convertedores dixital-analóxicos e analóxico-dixitais; así como un conxunto de circuitos electrónicos auxiliares de uso común en devandito contexto.			

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.
CE23	CE23 Capacidade de coñecer, comprender e utilizar os principios de sensores, acondicionadores e sistemas de adquisición de sinais biomédicos
CT2	CT2 Resolución de problemas.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecemento sobre as características e funcionalidade dos bloques que forman un equipo electrónico de medida en medicamento.	CG3 CE23 CT2 CT7
Coñecemento e *compresión da normativa de seguridade eléctrica de obrigado cumprimento en equipos electrónicos para aplicacións médicas.	CT16
Coñecemento dos principios sensores utilizados para a medida de sinais *bioeléctricas.	
Coñecemento dos principios sensores utilizados para a medida de parámetros non eléctricos	

Contidos

Topic	
Parte 1. Introducción aos sistemas electrónicos de instrumentación médica.	Estrutura dos sistemas de medida e adquisición de sinais biomédicos. Características xerais dos sistemas e sensores utilizados. Clasificación dos sensores. Consideracións de seguridade eléctrica e normativa.
Parte 2. Sensores e principios básicos.	Medidas de desprazamento: sensores resistivos, sensores inductivos, sensores capacitivos, sensores piezoeléctricos. Medidas de temperatura. Medidas ópticas.
Parte 3. Acondicionadores de sinal.	Circuitos de auxiliares. Amplificadores para o acondicionamento de sinais. Circuitos adaptadores. Filtrado.
Parte 4. Sistemas electrónicos de medida de sinais biomédicos.	Medida de biopotenciais. Medidas no sistema cardiovascular. Medidas no sistema respiratorio. Medidas no sistema nervioso e muscular.
Parte 5. Conversión analóxica/dixital e adquisición de datos.	Circuitos de conversión A/D e D/A: tipos de convertedores es A/D e D/A, especificacións e características diferenciais. Sistemas de mostraxe e retención. Multiplexado de sinais. Arquitectura dos sistemas de adquisición integrados.
Laboratorio	
Bloque 0. Introducción á programación de sistemas de instrumentación electrónica.	Introdución de conceptos e ferramentas de laboratorio.
Bloque 1. Sensores básicos de sinais biomédicos.	Sensores de temperatura. Sensores de presión. Sensores piezoeléctricos.
Bloque 2. Acondicionadores de sinal.	Amplificación. Illamento. Filtrado. Amplificador de transimpedancia.

Bloque 3. Sistemas de medida de sinais biomédicos.

Proxecto de deseño dun sistema de medida de sinais biomédicos baseado no uso de sensores, circuitos de acondicionamento e sistema de adquisición, integrando os circuitos das prácticas anteriores e complementándoo co procesado necesario para a presentación de resultados.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas	12	28	40
Prácticas de laboratorio	14	21	35
Aprendizaxe baseado en proxectos	4	16	20
Exame de preguntas obxectivas	2.5	7.5	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	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no aula ou en titorías personalizadas.
Resolución de problemas	Actividade complementaria ás leccións maxistras na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos no aula e doutros extraídos da bibliografía.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación de laboratorio, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe dos circuitos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo (sempre que sexa posible formalo) para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no laboratorio ou en titorías personalizadas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes realizan un proxecto en grupo (sempre que sexa posible formalo) nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Cada grupo presentará os resultados obtidos e entregará a memoria final do proxecto realizado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento dos proxectos. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competencess
-------------	---------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a participación e o traballo desenvolvido durante as sesións prácticas. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	20	CG3	CE23	CT2 CT7 CT16
Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase o proxecto tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. A nota final de proxecto (NTG) estará comprendida entre 0 e 10.	20	CG3	CE23	CT2 CT7 CT16
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistras para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	60	CG3	CE23	CT2 CT7 CT16

Other comments on the Evaluation

1. Avaliación continua

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

A materia divídese en dous partes: teoría (60%) e práctica (40%). As cualificacións das tarefas avaliadas non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase a metade de curso en horario de teoría. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode participar o día en que estean programadas o profesor non ten obriga de repetilas.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. A nota de cada proba parcial de teoría (PT) valorarase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas dos parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2.$$

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperala o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 6 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos (sempre que sexa posible formados). A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas.

A valoración da parte práctica farase de forma individual para cada membro do grupo. Terase en conta o traballo individual de preparación previa, a participación e o traballo desenvolvido por cada estudante durante as sesións de prácticas. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas.

1.c Proxecto

Realizaranse 2 sesións de proxecto de 2 horas en grupos de 2 alumnos (sempre que sexa posible formados).

Para avaliar o proxecto terase en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. O proxecto valorarase de 0 a 10 e para superar dita parte a nota final de proxecto, ou nota de traballo en grupo (NTG), terá que ser de polo menos un 5 sobre 10 e o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión.

1.d Nota final de la materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 60 %, a nota de prácticas (NFP) do 20% e a nota de proxecto (NTG) do 20%. Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría e a parte de proxecto. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG.$$

No caso de non ter superado algunha das partes ($NFT < 5$ ou $NTG < 5$), ou de non haber acadado o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a máis de 1 sesión de proxecto, a nota final será a obtida coa seguinte expresión:

$$NF = \min\{4 ; (0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG)\}.$$

Para aprobar a materia será imprescindible obter unha nota final $NF \geq 5$.

2. Exame final

Os estudantes que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica que poderá conter preguntas relacionadas cos contidos desenvolvidos nas prácticas de laboratorio. Para poder presentarse ao exame final por avaliación única, o estudante deberá poñerse en contacto co profesorado polo menos dúas semanas antes. Ademais deberán realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar a memoria correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias. Para a asignación de proxecto o alumno deberá poñerse en contacto co profesorado con suficiente antelación.

O exame teórico consistirá en tres probas que constarán dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

$$NFT = (PT1 + PT2)/2.$$

Os estudantes que non realizasen as prácticas da materia terán unha nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos. Os estudantes que non realizasen o proxecto terán unha nota final de proxecto (NTG) de 0 puntos.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das tres probas de teoría. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$NF = 0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG.$$

No caso de non superar algunha das partes ($NFT < 5$ ou $NTG < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final a obtida coa seguinte expresión:

$$NF = \min\{4 ; (0,6 \cdot NFT + 0,2 \cdot NFP + 0,2 \cdot NTG)\}.$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final $NF \geq 5$.

3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

A convocatoria extraordinaria de Xullo constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua e que terá o mesmo formato que o exame final. A segunda convocatoria celebrarase na data que estableza a dirección da Escola.

Aos estudantes que se presenten a esta convocatoria conservaráselles a nota que obtivesen na convocatoria ordinaria (avaliación continua) nas partes ás que non se presenten. Ademais, nesta convocatoria os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen na convocatoria ordinaria.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

4. Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ou 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

suspense (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

John G. Webster, **Medical instrumentation: application and design**, 978-0471676003, 4th, John Wiley & Sons, 2009

T. Togawa, T. Toshiyo and P.A. Oberg, **Biomedical sensors and instruments**, 978-1420090789, 2nd, CRC Press, 2011

Complementary Bibliography

M.A. Pérez García, **Instrumentación electrónica**, 978-8428337021, Paraninfo, 2014

M.A. Pérez García, **Instrumentación electrónica: 230 problemas resueltos**, 978-8415452003, Editorial Garcerta, 2012

R. Pallás Areny, **Sensores y acondicionadores de señal**, 978-8426713445, 4ª, Marcombo, 2006

R. Pallás, O. Casas y R. Bragós, **Sensores y Acondicionadores de Señal. Problemas resueltos**, 978-8426714947, Marcombo, 2010

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Dispositivos electrónicos dixitais en medicina/V12G420V01912

Técnicas de procesado de sinais biomédicas/V12G420V01911

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G420V01102

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G420V01203

Matemáticas: Cálculo I/V12G420V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G420V01204

Fundamentos de electrónica para biomedicina/V12G420V01401

Plan de Continxencias

Description

No caso en que non sexa posible a docencia presencial, entón a planificación consistirá no seguinte:

- Toda a docencia será impartida por medios telemáticos.

- Nas sesións de teoría manteranse os mesmos contidos descritos na guía. As tarefas nas sesións de prácticas de laboratorio e o proxecto adaptaranse para ser levadas a cabo con simuladores, e cando isto non sexa posible, supliranse por outras que sexan factibles e que permitan acadar igualmente as competencias asociadas a elas.

Cando non sexa posible a docencia presencial, manteranse 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.

IDENTIFYING DATA**Biostatistics**

Subject	Biostatistics			
Code	V12G420V01601			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language	Galician			
Department				
Coordinator	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Lecturers	Pardo Fernández, Juan Carlos			
E-mail	juancp@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	In this subject we will study statistical models and methods of utility in biomedicine.			

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.
CE24	CE24 Ability to know how to use statistics to solve biomedical engineering problems and / or establish models.
CT1	CT1 Analysis and synthesis.
CT2	CT2 Problems resolution.
CT5	CT5 Information Management.
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.
CT9	CT9 Apply knowledge.
CT12	CT12 Research skills.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
Understanding of concepts and techniques of statistical inference.	CG3	CE24	CT1 CT2
Capacity to use statistical models for understanding practical situations in biomedicine.			CT5 CT6
Capacity to design and interpret statistical studies in biomedicine.			CT9 CT12
Capacity to handle statistical software for data analysis.			

Contents

Topic	
Review of descriptive techniques and R software.	Graphs, tables, summary measures. Examples of biostatistical studies. Basic handling of R software.
Probability models of in biostatistics.	Review of probabilistic concepts: density function, distribution function and survival function. Relevant models for random variables in biostatistics. Important concepts in biomedicine: prevalence, incidence, sensitivity, specificity, ROC curve.
Inferential methods.	General review of the main concepts in statistical inference: estimation, confidence intervals and hypothesis testing. Statistical inference in several populations: comparison of means, ANOVA, comparison of variances.
Contingency tables.	Joint, marginal and conditional distributions. Measures of association. Test of independence. Tables 2x2. Relative risk and odds-ratio.
Regression.	Multiple linear regression model. Estimation and analysis of the model. Inference about regression models. Non linear models. Logistic regression.
Multivariate techniques in biostatistics.	Principal component analysis. Discriminant analysis. Cluster analysis. Examples of application in biomedicine.
Introduction to the experimental design.	Basic principles of experimental design. Examples of experimental designs in biomedicine.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	20	30	50

Problem solving	12.5	25	37.5
Laboratory practical	18	22	40
Autonomous problem solving	0	20	20
Essay questions exam	2.5	0	2.5

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

Methodologies

	Description
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	Several follow-up tests will be conducted throughout the course.	40	CG3 CE24	CT1 CT2 CT5 CT6 CT9 CT12
Essay questions exam	Final exam about the contents of the course.	60	CG3 CE24	CT1 CT2 CT5 CT6 CT9

Other comments on the Evaluation

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

Dalgaard, P., **Introductory statistics with R**, Springer, 2008

Devore, J. L., **Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias.**, Cengage Learning, 2012

Everitt, B.S.; Hothorn, T., **An introduction to applied multivariate analysis with R**, Springer, 2013

Sheather, S.J., **A modern approach to regression with R**, Springer, 2009

Vidakovic, B., **Engineering biostatistics**, Wiley, 2017

Zar, J.H., **Biostatistical analysis**, Prentice Hall, 1999

Complementary Bibliography

Devore, J. L., **Probability and statistics for engineering and sciences**, Thomson-Brooks/Cole, 2004

Lattin, J.; Carroll, J.D.; Green, P.E., **Analyzing multivariate data**, Thomson, 2003

Pepe, M.S., **The statistical evaluation of medical tests for classification and prediction**, Oxford University Press, 2004

Wasserman, L., **All of statistics. A concise course in statistical inference**, Springer, 2004

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Mathematics: algebra and statistics/V12G420V01103

Subjects that it is recommended to have taken before

Computer Science: computer science for engineering/V12G420V01203

Mathematics: calculus I/V12G420V01104

Mathematics: calculus II and differential equations/V12G420V01204

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 *DOCNET.

ADAPTATION OF THE METHODOLOGIES

educational Methodologies that keep : all. In case that the teaching can not carry out *presencialmente, will employ the tools of Remote Campus.

Educational methodologies that modify : any.

Mechanism no face-to-face of attention to the students (*tutorías): through the post-and and of the tools of Remote Campus.

Modifications (if it proceeds) of the contents to give: any.

Additional bibliography to facilitate to car-learning: the professor will facilitate the necessary bibliographic material, so much of own preparation as through the resources of the university Library.

Other modifications: they do not proceed.

ADAPTATION OF THE EVALUATION

keep the criteria of evaluation adapting the realisation of the proofs, in the case to be necessary and by indication in Resolution *Rectoral, to the telematic means put the disposal of the *profesorado.

IDENTIFYING DATA**Enxeñaría clínica e hospitalaria**

Subject	Enxeñaría clínica e hospitalaria			
Code	V12G420V01602			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language				
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
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.
CE25	CE25 Habilidades na comprensión dos fundamentos da enxeñaría hospitalaria e da súa xestión, no marco da xestión dos sistemas de saúde e centros hospitalarios.
CE26	CE26 Organización da xestión de equipos e sistemas relacionados coa enxeñaría biomédica.
CE28	CE28 Capacidade de xestionar a seguridade hospitalaria.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
CT19	CT19 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Dispor de coñecementos xerais sobre os sistemas sanitarios, e os centros sanitarios, sobre a súa xestión, aspectos normativos e de seguridade xeral.	CG3	CE25 CE26	CT5 CT7
Dispor de coñecementos xerais para ter un comportamento ético, legal e profesional en todos os aspectos relacionados co respecto polo medio ambiente e co benestar social para utilizar de forma equilibrada as tecnoloxías biomédicas en busca dunha economía social e ambiental sustentable.		CE28	CT8 CT16
Analizar a viabilidade técnica, socio-económica e de impacto ambiental e na sustentabilidade de proxectos biomédicos			CT19
Saber organizar os servizos de enxeñaría clínica nos centros sanitarios, especialmente o mantemento e a adquisición de equipos e sistemas biomédicos e a xestión da seguridade hospitalaria.			
Coñecemento de aspectos básicos de protección *radiolóxica na xestión do uso das radiacións *ionizantes no ámbito hospitalario			

Contidos

Topic

1. Organización dos sistemas de saúde.
2. Xestión dos sistemas de saúde.
3. Seguridade e *aseguramiento de calidade.
4. Marco legal e *regulatorio xeral no ámbito hospitalario.
5. Marco legal e *regulatorio nos dispositivos médicos. Deseño, fabricación e aplicación de equipamento médico
6. Fundamentos de ética no ámbito hospitalario.
7. Avaliación de tecnoloxías sanitarias.
8. Hixiene e *esterilización.
9. Radiacións *ionizantes. Protección *Radiolóxica.
10. Xestión do equipamento

- PRIMEIRO BLOQUE TEMÁTICO: ORGANIZACIÓN E XESTIÓN DOS SISTEMAS DE SAÚDE E XESTIÓN DO EQUIPAMENTO, SEGURIDADE E *ASEGURAMIENTO DE CALIDADE

- 1 O sistema de saúde español. Contexto internacional e europeo. Características, Estrutura e Funcionamento.
- 2 Servizo *Galego de *Saúde. Estrutura e funcionamento. Prevención, Planificación, Avaliación e Xestión. Plans de Saúde e Sustentabilidade
- 3 *Acordos de *Xestión (*ADX) xestión por obxectivos hospitalarios: Asistenciais, Gasto en *RRHH, Gasto en *RREE e Farmacia, Calidade
- 4 Hospitais públicos. Estrutura e funcionamento. *ADX *intra-hospitalarios. Xestión por obxectivos dos Servizos clínicos
- 5 Diferentes modalidades asistenciais: hospitalización, Bloque cirúrxico, Consultas e probas *ambulatorias, *HADO, Hospitais de Día.
- 6 Coordinación atención primaria □ atención especializada. *Cronicidad e envellecemento da poboación. Servizo de Admisión
- 7 Atención socio-sanitaria: desenvolvemento e Integración coa asistencia hospitalaria
- 8 Accesibilidade ao sistema. Xestión de listas de espera
- 9 Xestión do equipamento. Inventario
- 10 Xestión do equipamento. Mantemento
- 11 Efectos *fisiolóxicos da corrente eléctrica. Seguridade eléctrica
- 12 Calidade. Normas *ISO (9001, 13485 e 14001)

- *p1. caso práctico de avaliación de *ADX dun servizo
- *p2. Asistencia a unha comisión clínica ou comité clínico
- *p3. Presenza en servizo de admisión: xestión de modalidades asistenciais
- *p4. Práctica: valoración de ofertas dun concurso para a adquisición de equipamento

- SEGUNDO BLOQUE TEMÁTICO: MARCO LEGAL E *REGULATORIO XENERAL HOSPITALARIO E DE DISPOSITIVOS, ÉTICA NO ÁMBITO HOSPITALARIO

- 1 O Sistema Sanitario Español: organización estatal e autonómica. Da Lei Xeral de de Sanidade de 1986 até os nosos días. Os principios de descentralización de competencias e de *desconcentración de funcións na nosa organización sanitaria.
- 2 Os principios de descentralización de competencias e de *desconcentración de funcións na nosa organización sanitaria.
- 3 Os fins do micro-organización asistencial: Asistencia, Docencia e Investigación. Especial referencia á carteira de servizos do Sistema Nacional de Saúde.
- 4 A organización e os seus profesionais. A responsabilidade profesional. O Estatuto Marco do Persoal Estatutario dos Servizos de Saúde e a Ordenación das Profesións Sanitarias.
- 5 A relación da organización cos usuarios. Lei estatal e leis xerais autonómicas. Dereitos e deberes dos pacientes e usuarios.
- 6 Regulación sobre produtos e dispositivos *biosanitarios
- 7 Ética, Moral e *Bioética. Da Ética Médica clásica á *Bioética contemporánea.
- 8 Ética aplicable á biomedicina. Imperativo tecnolóxico-científico e imperativo terapéutico
- 9 Comités de Ética no ámbito sanitario: Comité de Ética Asistencial e Comités de ética da Investigación
- 10 Colectivos en situación de especial vulnerabilidade no ámbito sociosanitario. Infancia, dependencia, enfermidade avanzada crónica, en situación de desvantaxe social
- 11 Dimensión ética das intervencións sociosanitarias. Lexislación sociosanitaria estatal e autonómica

- *p1 Caso práctico sobre *desconcentración de funcións na administración. O exercicio das funcións delegadas desde o hospital
- *p2 Caso práctico sobre responsabilidade profesional: responsabilidade penal e responsabilidade civil/patrimonial
- *p3 Caso práctico en ética asistencial. Como se elabora un ditame do Comité de Ética Asistencial
- *p4 Caso práctico sobre unha intervención sociosanitaria que reflecta a complexidade das *casuísticas, problemáticas, dispositivos de intervención e coordinación *interinstitucional.

- TERCEIRO BLOQUE TEMÁTICO: AVALIACIÓN DE TECNOLOXÍAS SANITARIAS, HIXIENE E *ESTERILIZACIÓN, RADIACIÓNS *IONIZANTES, PROTECCIÓN *RADIOLÓXICA

- 1 A avaliación de tecnoloxías sanitarias: obxectivos e principios xerais
- 2 As axencias de avaliación de tecnoloxías en España: Rede española de avaliación de tecnoloxías sanitarias e prestacións do *SNS
- 3 A hixiene hospitalaria. O medio ambiente sanitario. Importancia para a saúde
- 4 Conceptos básicos de *microbioloxía. Os microorganismos e o seu papel na produción de enfermidades.
- 5 Técnicas básicas de hixiene. Limpeza e desinfección. Clasificación de equipamento e materiais e as súas necesidades.
- 6 Sistemas de *esterilización. *Autoclave de vapor. Arquitectura da central de *esterilización. Fluxos de materiais.
- 7 Sistemas de *esterilización en frío. Vantaxes e inconvenientes.
- 8 Novos sistemas de desinfección no medio sanitario. Radiación *ultravioleta. *Vaporización con *peróxidos.
- 9 Introducción á radiación. Natureza e tipos de radiación. Interacción da radiación co medio biolóxico.
- 10 Magnitudes e unidades *radiolóxicas. Detección e medida da radiación. *Dosimetría da radiación.
- 11 Criterios xerais e medidas básicas de *PR . Protección *radiolóxica *operacional
- 12 Deseño de instalacións de raios-*x e radioactivas. Cálculo de blindaxes. A xestión de residuos radioactivos e transporte de material radioactivo

Prácticas de hixiene, desinfección e *esterilización:

- Desinfección de unidades de hospitalización mediante *aerosolización.
- Visita á central de *esterilización. Revisión de circuitos de material *reutilizable. Controis de calidade da central.
- Desinfección da central de produción de líquido de *hemodiálisis. Circuitos e controis.
- Visita a instalacións de risco de *Legionella. Revisión protocolos desinfección.
- Visita unidades especiais (enfermidades infecciosas, unidade de transplante proxenitores *hematopoyéticos).
- Practica de protección *radiolóxica / radiacións *ionizantes:
- Deseño dunha instalación de radioterapia, medicamento nuclear ou *radiodiagnóstico.
- Determinación experimental da variación da exposición ou dose producida por unha fonte puntual en función da distancia, o tempo e a blindaxe
- Cálculo de blindaxes para unha fonte ou equipo emisor de radiacións dado
- Cálculo de eliminación de residuos radioactivos

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Lección maxistral	32	33	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	19	22
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
Resolución de problemas	Resolución de problemas
Prácticas de laboratorio	Prácticas clínicas
Lección maxistral	Lección maxistral

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	Reforzo con *tutorías
Resolución de problemas	Reforzo con *tutorías

Avaliación						
	Description	Qualification	Evaluated	Competences		
Exame de preguntas de desenvolvemento	exame	70	CG3	CE25 CE26 CE28	CT5 CT7 CT8 CT16 CT19	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	practicas	30	CG3	CE25 CE26 CE28	CT5 CT7 CT8 CT16 CT19	

Other comments on the Evaluation

Para unha mellor coordinación coa formación práctica, as sesións maxistras e as prácticas clínicas do hospital impartiranse no Hospital Álvaro Cunqueiro. - Haberá unha avaliación continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no semestre. Cada estudante obterá unha cualificación por cada práctica. A cualificación de laboratorio de cada alumno obterase da media das cualificacións das prácticas. As sesións sen asistencia puntuaranse cun cero. Si a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non aprobar a Avaliación Continua, o estudante realizará un exame de *pasantía na segunda convocatoria, unha vez que pase a proba teórica. - A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncian oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nos dous anuncios, unha vez superada a proba teórica. - A proba teórica consistirá nun exame escrito. Neste exame será posible establecer un *puntaje mínimo dun conxunto de preguntas para aprobar o mesmo. - Ambas as partes (exame escrito e *pasantías) deben aprobarse (cualificación igual ou superior a 5 de 10) para aprobar a materia. No caso de non aprobar ningunha das partes (cualificación menor a 5 nesa parte), pódese aplicar unha escalada das cualificacións parciais para que a cualificación final non exceda 4.5. - Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinar as partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela. Compromiso ético: espérase que o estudante exhiba un comportamento ético apropiado. No caso de detectar comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados e outros) considerarase que o estudante non cumpre cos requisitos necesarios para aprobar a materia. Neste caso, suspenderase a cualificación xeral no ano académico actual (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Revisión del Sistema Sanitario español 2018 Ministerio de Sanidad (2018),

Lei 8/2008 do 10 de xullo de Sanidade de Galicia.,

#61485; Fundamentos de Bioética. Autor: Prof. Diego Gracia. Editorial: TRIACASTELA. ISBN: 9788495840332. Año de edición: 2019,

Principios de Bioética. Autores: Beauchamp & Childress. Principios de Ética Biomédica, versión española de la 4ª ed. inglesa. Masson 1999,

Guía de funcionamiento y recomendaciones para la central de esterilización 2018. G3E. Grupo español de estudio sobre esterilización,

□ **Block**□s **Disinfection, Sterilization, and Preservation. Gerald McDonnell. ISBN/ISSN 9781496381491,**

□ **Revisión do Plan de Prioridades Sanitarias: 2014-2016 Consellería de Sanidade de Galicia (2014),**

□ **Plan Galego de Hospitalización a Domicilio. Estrategia HADO 2019-2023. Consellería de Sanidade de Galicia (2019),**

□ **Plan Galego de Atención Primaria 2019-2021 Consellería de Sanidade de Galicia (2019),**

□ **Estrategia para el abordaje de la cronicidad en el Sistema Nacional de Salud. Ministerio Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2012).,**

□ **Fundamentos de Física Médica Fundamentos de Física Médica Volumen 1: Medida de la radiación ISBN: 978-84-938016-1-8 □ Fundamentos de Física Médica Fundamentos de Física Médica Volumen 7 protección,**

Recomendacións

Plan de Continxencias

Description

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.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. 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.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. 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. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

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.

IDENTIFYING DATA**Fundamentos de tecnoloxía hospitalaria**

Subject	Fundamentos de tecnoloxía hospitalaria			
Code	V12G420V01603			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language				
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
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.
CE27	CE27 Capacidade de coñecer, comprender e utilizar os principios de equipos e sistemas de seguimento, diagnóstico e terapia usado en hospitais.
CE29	CE29 Coñecemento das diferentes tecnoloxías sanitarias empregadas nos diferentes servizos e departamentos dun hospital.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.
CT12	CT12 Habilidades de investigación.
CT14	CT14 Creatividade.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Coñecemento dos fundamentos e capacidade para entender os usos clínicos de equipos de imaxe médica.	CG3	CE27 CE29	CT1 CT5
Coñecementos dos fundamentos, *caracterización e *usabilidade dos distintos tipos e usos de equipamento (diagnóstico, terapéutico, e *instrumentación de apoio vital).			CT6 CT9
Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de información hospitalarios (*PACS, *HIS, *RIS, LIS).			CT12 CT14

Contidos

Topic

1. Imaxe Médica. Fundamentos físicos dos sistemas de imaxe médica, adquisición e procesado, *X-ray, *ultrasonidos, *TAC, *MRI, *PET.
2. Sistemas de información hospitalarios. Historia Clínica electrónica, *PACS, *HIS, *RIS, LIS.
3. Equipamento de *instrumentación *diagnóstica (in vitro *diagnostics, medida de sinais *bioeléctricas (*ECG, *EEG, *EMG, etc.), medida de parámetros non-eléctricos).
4. Equipos terapéuticos e *instrumentación de apoio vital UCI/*monitorización paciente crítico, marcapasos e *desfibriladores, bombas *intra/extra *corpóreas, (*DAV, *ECMO), sistemas *hemodiálisis, tecnoloxía radiación.
5. Sistemas de apoio á intervención. Cirurxía *robótica (*Pathfinder, *DaVinci, *RCM-*PAKY), sistemas de navegación, imaxe médica invasiva (*IVUS, *OCT, *endoscopias), tecnoloxía de quirófano.
1. Imaxe Médica. Fundamentos físicos dos sistemas de imaxe médica, adquisición e procesado, *X-ray, *ultrasonidos, *TAC, *MRI, *PET.
2. Sistemas de información hospitalarios. Historia Clínica electrónica, *PACS, *HIS, *RIS, LIS.
3. Equipamento de *instrumentación *diagnóstica (in vitro *diagnostics, medida de sinais *bioeléctricas (*ECG, *EEG, *EMG, etc.), medida de parámetros non-eléctricos).
4. Equipos terapéuticos e *instrumentación de apoio vital UCI/*monitorización paciente crítico, marcapasos e *desfibriladores, bombas *intra/extra *corpóreas, (*DAV, *ECMO), sistemas *hemodiálisis, tecnoloxía radiación.
5. Sistemas de apoio á intervención. Cirurxía *robótica (*Pathfinder, *DaVinci, *RCM-*PAKY), sistemas de navegación, imaxe médica invasiva (*IVUS, *OCT, *endoscopias), tecnoloxía de quirófano.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	0	10	10
Prácticas de laboratorio	18	27	45
Lección maxistral	33	32	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	19	22
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
Resolución de problemas	Resolución de problemas e-ou exercicios
Prácticas de laboratorio	Prácticas clínicas
Lección maxistral	Lección maxistral

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	*Tutorías personalizadas
Resolución de problemas	*Tutorías personalizadas

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Exame de preguntas de desenvolvemento	exame	70	CG3	CE27 CE29 CT1 CT5 CT6 CT9 CT12 CT14
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	practicas	30	CG3	CE27 CE29 CT1 CT5 CT6 CT9 CT12 CT14

Other comments on the Evaluation

Para unha mellor coordinación coa formación práctica as sesións maxistrais e as prácticas clínicas hospitalarias impartiranse no Hospital Álvaro Cunqueiro. - Realizarase unha Avaliación Continua do traballo do alumno nas prácticas ao longo das sesións de laboratorio establecidas no cuadrimestre. Cada alumno obterá unha nota por cada práctica. A nota de laboratorio

de cada alumno obterase da media das notas de prácticas. As sesións sen asistencia serán puntuadas cun cero. Si a asistencia ás sesións de prácticas é inferior ao 80%, a nota de laboratorio do alumno será cero. No caso de non superar a Avaliación Continua, o alumno realizará un exame de prácticas na segunda convocatoria, unha vez superada a proba teórica. - A avaliación das prácticas para o alumnado que renuncie oficialmente á Avaliación Continua, realizarase nun exame de prácticas nas dúas convocatorias, unha vez superada a proba teórica. - A proba teórica consistirá nun exame escrito. En devandito exame poderase establecer unha puntuación mínima dalgún conxunto de cuestións para superar o mesmo. - Deberanse superar (nota igual ou superior a 5 sobre 10) ambas as partes (exame escrito e prácticas) para aprobar a materia. No caso de non superar algunha das partes (nota inferior a 5 nesa parte), poderase aplicar un escalado das notas parciais para que a nota final non supere o 4.5. - Na 2ª convocatoria do mesmo curso o alumno deberá examinarse das partes non superadas na 1ª convocatoria, cos mesmos criterios daquela. 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

Complementary Bibliography

Webster, John G.; Nimunkar, Amit J. Medical Instrumentation: Application and Design. Wiley, 5ª Edición. 2020. ISBN: 978-1-119-45733-6.

Semmlow, John L; Griffel Benjamin. Biosignal and Medical Image Processing. CRC Press, 3ª Edición. ISBN 978-1-46-6567368,

Wiener-Kronish, Jeanine P. Manual de Medicina Intensiva del Massachusetts General Hospital. Lippincott Williams & Wilkins (LWW), 6.ª Edición. 2016. ISBN: 978-8-41-665449-9,

HCE -gestion sanitaria- <https://www.gestion-sanitaria.com/1-historia-clinica-electronica.html>,

Baranda Tovar Franciso; Ayala León, Miguel. Tratado de terapia intensiva cardiovascular. Distribuna; 1ª Edición 2019. ISBN 978-9-58-8813882,

Irwin and Rippe's Intensive Care Medicine, Authors/Editor: Irwin, R., Lilly, C., Mayo, P., Rippe, J. Publisher: WOLTERS KLUWER. Enero / 2018. 8ª Edición. ISBN-13: 9781496306081,

Recomendacións

Plan de Continxencias

Description

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.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles.

As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. 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.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. 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. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

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.

IDENTIFYING DATA**Redación e execución de proxectos en enxeñaría biomédica**

Subject	Redación e execución de proxectos en enxeñaría biomédica			
Code	V12G420V01701			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Cerqueiro Pequeño, Jorge González Cespón, José Luis			
Lecturers	Bouza Rodríguez, José Benito Casal Guisande, Manuel Cerqueiro Pequeño, Jorge González Cespón, José Luis			
E-mail	epi@uvigo.es jcerquei@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, especialmente no eido da enxeñaría biomédica e de forma máis xeral no da enxeñaría industrial.</p> <p>Emprégase 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>			

Competencias

Code	
CG2	CG2 Capacidade para deseñar, desenvolver, implementar, xestionar e mellorar produtos e procesos nas diferentes áreas do Enxeñaría biomédica, mediante técnicas analíticas, computacionais ou experimentais apropiadas.
CG4	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade de aplicar lexislacións relacionadas co campo da Enxeñaría Biomédica
CE18	CE18 Coñecementos e capacidades para organizar e xestionar proxectos. Coñecer a estrutura organizativa e as funcións dunha oficina de proxectos.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT12	CT12 Habilidades de investigación.
CT14	CT14 Creatividade.
CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.
CT21	CT21 Espírito emprendedor e coñecemento dos mecanismos básicos para o autoemprego.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Manexo de métodos, técnicas e ferramentas de deseño e de organización e xestión de proxectos.	CG2 CG4	CE18	CT3 CT5 CT7 CT8 CT14 CT15 CT20

Habilidade no manexo de sistemas de información e das comunicacións no ámbito industrial.	CG4		CT3 CT5 CT12 CT15 CT20 CT21
Destrezas para a xeración dos documentos do proxecto e outros documentos técnicos similares.	CG4 CG11	CE18	CT3 CT5 CT12 CT20 CT21
Habilidade na dirección facultativa de proxectos no eido da enxeñaría industrial.	CG2 CG4 CG11	CE18	CT3 CT5 CT7 CT8 CT12 CT20 CT21
Habilidades para comunicar adecuadamente os documentos, procedementos, resultados e destrezas do campo da enxeñaría industrial.	CG2		CT3 CT5 CT12 CT15 CT20 CT21

Contidos

Topic	
1. Introducción e presentación da materia.	1.1. Presentación. 1.2. Guía Docente. 1.3. Metodoloxía de traballo. 1.4. Grupos de traballo. 1.5. Fontes de información e comunicación: MooVi e outros. 1.6. Coñecementos e aplicacións informáticas para a materia. 1.7. Ámbito profesional e legal.
2. A Oficina de Proxectos.	2.1. Introducción, funcións e realización. 2.2. Organización do traballo e infraestrutura. 2.3. Técnicas de traballo en equipo. 2.4. Integración cos sistemas da empresa. Estratexia Kanban. 2.6. Toma de decisión mediante ponderación de criterios. 2.7. Comunicación.
3. Informes técnicos e traballos similares.	3.1. Informes técnicos. 3.2. Valoracións, tasacións e orzamentos. 3.3. Outros traballos técnicos similares. 3.4. Criterios e normas para a redacción e presentación de traballos técnicos.
4. Metodoloxía de proxectos.	4.1. Proxecto: concepto, clasificación e estrutura. 4.2. Tipoloxía de proxectos: proxectos industriais, de I+D+i, de investimento, etc. 4.3. Metodoloxía do proceso proxectual. 4.4. Ciclo de vida do proxecto: detalles e fases. 4.5. Normalización de proxectos: UNE 157002, etc.
5. O marco normativo e legal do proxecto en enxeñaría biomédica.	5.1. O ordenamento legal e o proxecto en enxeñaría biomédica. 5.2. Lexislación técnica específica: ordenamento lexislativo e interpretación da lexislación técnica. 5.3. Normalización, certificación, homologación e calidade. 5.4. Propiedade industrial e transferencia de tecnoloxía: Patentes e modelos de utilidade.
6. A documentación do proxecto.	6.1. Configuración formal do proxecto. 6.2. Memoria. 6.3. Planos. 6.4. Prego de Condicións. 6.5. Medicións e Orzamento. 6.6. Estudos con entidade propia.

7. Métodos e técnicas para a organización e xestión de proxectos.	7.1. Organización, dirección e coordinación de proxectos. 7.2. Métodos e técnicas para a xestión de proxectos: predictivas e áxiles. 7.3. Técnicas para a optimización de proxectos. 7.4. Ferramentas informáticas para a xestión de proxectos. 7.5. Xestión multiprojecto integrada. 7.6. Xestión de riscos no proxecto.
8. Xestión administrativa de traballos de enxeñaría.	8.1. Criterios e normas xerais relativas á tramitación de traballos técnicos. 8.2. Tramitación: visado colexial, trámites notariais, organismos públicos competentes, etc. 8.3. Xestión de licenzas, autorizacións e permisos ante institucións públicas e privadas. 8.4. Licitación e contratación de proxectos.
9. Dirección facultativa de proxectos industriais.	9.1. Axentes intervintes na execución material de proxectos. 9.2. Funcións e actividades da dirección facultativa ou técnica: Lei de Ordenación da Edificación. 9.3. Marco legal que regula as funcións e responsabilidades da dirección facultativa. 9.4. Obrigações da dirección facultativa en materia de seguridade e saúde.
10. O espírito emprendedor, o autoemprego e o desenvolvemento rexional.	10.1. Innovación tecnolóxica e emprendedurismo. 10.2. Modalidades de emprego por conta allea e por conta propia. 10.3. Posta en marcha de empresas de base tecnolóxica: tipoloxía, tramitación, procura de financiamento, xestión de recursos humanos, etc. 10.4. Desenvolvemento industrial e económico aplicado ao ámbito rexional: recursos e políticas de apoio público e privado. 10.5. Técnicas de presentación pública de traballos: orais e escritas.
PRÁCTICA 1: Realización dun informe técnico ou traballo similar.	Realización dun informe técnico ou traballo similar, ben de forma individual ou en grupo pequeno, sobre unha temática pertencente ao ámbito da enxeñaría biomédica.
PRÁCTICA 2: Elaboración dos documentos dun proxecto sinxelo.	Elaboración dos documentos dun proxecto, nun grupo pequeno de alumnos, sobre unha temática pertencente ao ámbito da enxeñaría biomédica.
PRÁCTICA 3: Elaboración dunha planificación básica para a execución do proxecto.	Elaboración dunha planificación básica, de forma individual ou en grupo pequeno de alumnos, empregando as metodoloxías predictivas ou áxiles expostas na parte de teoría da materia.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	26	38	64
Aprendizaxe baseado en proxectos	24	46	70
Design Thinking	0	12	12
Cartafol/dossier	0	2	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	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.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realízase 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.
Design Thinking	O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas a os exercicios plantexados que se basean na teoría impartida. Realízase aplicando fórmulas, algoritmos ou procedementos de transformación da información dispoñible. Será necesaria a interpretación dos resultados.

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.

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Cartafol/dossier	Elaboración e presentación da documentación requirida correspondente á elaboración dos traballos prácticos da materia, no formato adecuado atendendo ás exposicións realizadas na parte teórica da materia.	60	CG2 CG4 CG11	CE18 CT3 CT5 CT7 CT8 CT12 CT14 CT15 CT20 CT21
Exame de preguntas obxectivas	Componse dun conxunto de preguntas claras e precisas que requiren por parte do alumno, unha resposta breve, en xeral limitadas á elección dunha opción xa proporcionada. O termo obxectivas fai referencia ás condicións de aplicación da proba así como ao tratamento e posterior análise do resultados pero iso non implica unha maior obxectividade na avaliación do rendemento do estudante.	40	CG2 CG11	CE18 CT3 CT15 CT20

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN: O sistema de avaliación por defecto é o sistema de avaliación continua. O alumno que desexe aproveitar un sistema de avaliación non continuado deberá solicitalo oficialmente, no tempo e forma establecidos para iso pola E.E.I. Se o estudante non solicita ou obtén o veredicto favorable da renuncia á avaliación continua, enténdese que está no sistema de avaliación continua. O alumno que pretenda solicitar a exención de avaliación continua deberá notificarlo 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 MooVi 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 5 sobre 10 en cada unha das seccións avaliadas ou partes sinaladas. b) obter unha puntuación media, ponderada segundo as porcentaxes indicadas anteriormente, cun mínimo de 5 a 10. Se unha sección está suspensa, ou o estudante desexa mellorar o grao dunha sección, terá un máximo de dúas (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 non continua: Os alumnos que opten por renunciar oficialmente á avaliación continua deberán realizar un traballo supervisado polo profesor, consistente nun proxecto ou traballo similar, e unha proba de avaliación. Para obter a cualificación calcularase a media proporcional (teoría do 60% e prácticas do 40%). É obrigatorio obter unha nota mínima de 5 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.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. Ó cursar a asignatura, o alumno adquire un compromiso de traballo en equipo, colaboración e respecto ós compañeiros e máis ó profesorado. 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 calificación global no presente curso académico será a de suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Profesor 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

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, F.J., **Manual para una eficiente dirección de proyectos y obras**, FC Editorial, 2014

Arenas Reina, J.M., **PRÁCTICAS Y PROBLEMAS DE OFICINA TÉCNICA**, LA FABRICA, 2011

Martínez Gabarrón, A., **Análisis y desarrollo de proyectos en la ingeniería alimentaria**, ECU, 2011

Montaño La Cruz, F., **Autocad 2017**, Anaya Multimedia, 2016

Meyers, F.E., Stephens, M.P., **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

Romero, J., Oliván, L. y otros, **Emprender en la era digital**, 9788498754407, 1ª, Gestión 2000, 2017

García Jiménez, M., **Autoempleo: trabajo asociado y trabajo autónomo**, 9788430946853, 1ª, Tecnos, 2008

Candelario Macías, M.I., **La innovación en la pequeña empresa: el modelo de utilidad**, 9788491696629, 1ª, Tirant lo Blanch, 2018

Brusola Simón, F., **Oficina técnica y proyectos**, 9788477217831, 1ª, Serv. Pub. Univ. Pol. Valencia, 2001

Díaz Martín, A., **El Arte de Dirigir Proyectos**, 9788478978014, 3ª, Ra-Ma, 2010

Gómez-Senent, E., González Crua, M.C., **Teoría y Metodología del Proyecto**, 9788483632529, 1ª, Serv. Pub. Univ. Pol. Valencia, 2008

Serer Figueroa, M., **Gestión Integrada de Proyectos**, 9788498804300, 3ª, Ediciones UPC, 2010

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G420V01101

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G420V01203

Other comments

Precísanse coñecementos básicos de informática, de sistemas de representación e normalización de Debuxo.

Para a adquisición das competencias previstas nesta materia recoméndase a asistencia e participación activa en todas as actividades programadas e o uso das titorías, especialmente aquelas referentes á revisión dos traballos.

O punto cruce para superar a materia 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, no 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 titorías para a exposición de dúbidas.

Recoméndase a participación activa nos mecanismos de titorización.

Por último, e con respecto á asistencia, aínda que se fixan uns mínimos en teoría e práctica, recoméndase aos alumnos a asistencia á totalidade das xornadas teóricas e prácticas da materia.

Materiais didácticos: Precísase acceso a Internet e as ferramentas ofimáticas habituais. A documentación será facilitada a través da plataforma MooVi e será ampliada e comentada nas clases presenciais e resto de actividades presenciais.

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 (titorías)

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 proporciona a través da plataforma MooVi,

* Outras modificacións

Si dadas as circunstancias sanitarias do momento, ou por orde das autoridades, non é posible celebrar de modo presencial algunha das actividades de presentación, 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, impartindo 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 Traballo colaborativos, si non é posible, de acordo coas circunstancias sanitarias do momento, realizar congresos ou reunións presenciais.

O profesorado contemplou todos os escenarios e facilítase aos alumnos o material didáctico necesario segundo as circunstancias que concorran en cada momento.

IDENTIFYING DATA**Prácticas de tecnoloxía hospitalaria**

Subject	Prácticas de tecnoloxía hospitalaria			
Code	V12G420V01702			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language				
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web				
General description				

Competencias

Code				
CG2	CG1 Capacidade para deseñar, desenvolver, implementar, xestionar e mellorar produtos e procesos nas diferentes áreas do Enxeñaría biomédica, mediante técnicas analíticas, computacionais ou experimentais apropiadas.			
CG4	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1			
CE29	CE29 Coñecemento das diferentes tecnoloxías sanitarias empregadas nos diferentes servizos e departamentos dun hospital.			
CT5	CT5 Xestión da información.			
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		
Coñecementos e experiencia coas tecnoloxías usadas nas diferentes áreas do hospital, susceptibles de aplicación da enxeñaría biomédica	CG2 CG4	CE29	CT5 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20

Contidos

Topic	
Abordaxe de todas as áreas do hospital que inclúan solucións tecnolóxicas	Práctica clínica nas áreas: Análises clínicas, laboratorios, radioloxía, radioterapia, medicamento nuclear, probas funcionais (pneumoloxía, *neurofisioloxía), dixestivo, *uroloxía e *neumo, *cardioloxía, críticos, área quirófano, *nefroloxía (diálise), farmacia, *otorrino/ollos, *ginecoloxía, anestesia, quirófano, Informática (TIC), Mantemento.
Práctica clínica nas áreas	

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticum, Practicas externas e clínicas	48	62	110
Resolución de problemas	0	5	5
Estudo de casos	0	5	5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas (Repetida non usar)	0	8	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	19	22

*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	Prácticas clínicas en distintos servizos Hospitalarios
Resolución de problemas	Actividades de *resolucion de problemas
Estudo de casos	Estudo de casos relativos a servizos hospitalarios

Atención personalizada

Methodologies Description

Estudo de casos levará a cabo unha atención personalizada do alumnado seguindo as recomendacións da Universidade de Vigo e dos seus protocolos, así como os do Hospital onde se desenvolvan as *activiades

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences			
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Realización, con *aprovechamento, das prácticas hospitalarias	10	CG2 CG4	CE29	CT5 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas(Repetida non usar)	Elaboración de informe de prácticas	10	CG2 CG4	CE29	CT5 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba de avaliación de resposta longa, desenvolvemento, etc.	80	CG2 CG4	CE29	CT5 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20	

Other comments on the Evaluation

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).&*lt;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

Complementary Bibliography

El practicum en el hospital : estrategias para el autoanálisis Zabalza Cerdeiriña, María Ainoa 2011,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Estrutura e patoloxía médica/V12G420V01403
Estrutura e patoloxía médico-cirúrxica/V12G420V01404
Enxeñaría clínica e hospitalaria/V12G420V01602

Plan de Continxencias

Description

En caso de emerxencia sanitaria adecuaríanse as prácticas á dispoñibilidade do hospital chegando a, de ser necesario, expor metodoloxías complementarias que suplan a non-presencia no complexo *hospitalario, centradas en que o alumnado adquira as competencias marcadas nesta materia a través de ferramentas *telemáticas.

IDENTIFYING DATA**Instrumental analysis**

Subject	Instrumental analysis			
Code	V12G420V01801			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

IDENTIFYING DATA**Componentes eléctricos en vehículos**

Subject	Componentes eléctricos en vehículos			
Code	V12G420V01802			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
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://moovi.uvigo.gal/			
General description				

Competencias

Code	
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
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.
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun ambiente multilingüe e multidisciplinar.
CT1	CT1 Análise e síntese.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
CT8	CT8 Toma de decisións.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
CT16	CT16 Razoamento crítico.
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)	CB2	CG3	CT1
	CB3	CG7	CT3
	CB5	CG10	CT5
			CT7
			CT8
			CT10
			CT15
Coñecer as variantes de rede eléctrica de abordo co aumento de tensión.	CB2	CG3	CT1
	CB3	CG7	CT3
	CB5	CG10	CT5
			CT7
			CT8
			CT10
			CT15
			CT16
		CT17	

Coñecer propiedades, funcionamento e compoñentes que proceden de a rede eléctrica de bordo tradicional en vehículos.	CB2	CG3	CT1
	CB3	CG7	CT3
	CB5	CG10	CT5
			CT7
			CT8
			CT10
			CT16
		CT17	

Contidos

Topic	
Introdución.	Introducción. 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 bordo.	Introducción. Sistemas eléctricos principais. Sistemas eléctricos auxiliares. Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de bordo. Sensores.
Tracción en vehículos eléctricos.	Introducción. Requisitos para a tracción eléctrica. Motor asíncrono. Motor síncrono. Motor de reluctancia. Motor de imáns permanentes. Control e accionamiento. 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 Conclusiones	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,

Eli Emadi, **Advanced Electric Drive Vehicles**, 978-1-4665-9770-9, 2015, CRC Press Taylor & Francis Group,

William B. Ribbens, **Understanding Automotive Electronics. An Engineering Perspective**, 978-0-12-810434-7, Elsevier Inc., 2017

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,

Nicolas Navet, F. Simonot-Lion, **Automotive Embedded Systems Handbook**, 978-0-8493-8026-6, CRC Press Taylor & Francis Group, 2009

Bruno Scrosati, J. Garche, W. Tillmetz, **Advances in Battery Technologies for Electric Vehicles**, 978-1-78242-377-5, Elsevier Ltd., 2015

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 acordados 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 I**

Subject	Technical English I			
Code	V12G420V01803			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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 multilingual and multidisciplinary 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 improve students' sense of linguistic awareness of English as a second language, the grammatical and lexical mechanisms and types of expressions.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Improving students' listening and reading skills, as well as their speaking and writing skills.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
To upgrade students' grammatical and lexical notions of the English language, and the comprehension of basic Technical English structures.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
To encourage students to use the English language within the engineering context, and the benefits and usefulness of the English language when applying their grammatical, lexical, and cultural knowledge.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Promoting students' critical autonomy for the comprehension and understanding of texts, dialogues and oral presentations.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Contents

Topic	
1. English grammar 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 II**

Subject	Technical English II			
Code	V12G420V01804			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	García de la Puerta, Marta			
Lecturers	García de la Puerta, Marta			
E-mail	mpuerta@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 multilingual and multidisciplinary 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 develop the sense of linguistic awareness of English as a second language, its grammatical and lexical mechanisms and its expression forms	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
To improve the listening and reading skills, as well as the speaking and writing skills in Technical English at intermediate level (B1).	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
To develop grammatical and lexical notions of English, and to comprehend basic Technical English structures at B1 level.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
To promote the use of English within the engineering context in order to apply it in professional situations and especially in industrial activities.	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18

To promote the student's autonomy and critical capacity for the development of the understanding of dialogues and texts written in Technical English.

CG10

CT1
CT4
CT7
CT9
CT10
CT17
CT18

Contents

Topic

UNIT 1. Technical Vocabulary for Engineers	<p>UNIT 1</p> <ul style="list-style-type: none">□ Increasing knowledge of technical vocabulary and grammar; learning how to use technical vocabulary and grammar accurately and effectively.□ Expressing facts and numbers (mathematical expressions, dates, amounts, internet symbols and abbreviations); saying calculations, results and approximations.□ Describing dimensions and specifications; phrases related to length, width, thickness, etc.
UNIT 2. Professional Presentations	<p>UNIT 2</p> <ul style="list-style-type: none">□ General guidelines for delivering oral presentations: identifying what makes a professional presentation effective.□ Presenting information in an organized and engaging way.□ Sharing data in charts and graphs: Presenting data; talking about trends and figures; describing and referring to visual aids; describing cause and consequence; cause-effect verbs.□ Structuring a presentation: How to create the perfect introduction, main body paragraphs and conclusion; language for linking the parts, for focusing and emphasizing your point; language for recapping and returning to your point.□ Non-verbal communication. Illustrating the importance of body language and voice power. Ways of emphasizing your message to communicate it clearly and persuasively.□ Presentation language: Using persuasive language in a presentation. Learning useful terminology and expressions that you can apply to professional presentations.
UNIT 3. Professional English in Use and Technical Writing	<p>UNIT 3</p> <ul style="list-style-type: none">□ Describing processes; verbs for describing stages of a process; time sequencers; active vs passive.□ Describing devices, mechanisms, components, inventions, innovations, positions of assembled components, etc. by its shape, properties, technical function, applications and material; explaining how technology works; verbs and adjectives to describe advantages and disadvantages; material properties vocabulary; machine part vocabulary; relative clauses; prepositions of position; verbs and nouns for describing design problems; cause and effect: "if" clauses.□ Writing and using Email at work: Learning a general organization pattern that works for many types of emails; learning about tone and formality in email writing style; identifying good and bad features: correcting errors; learning useful phrases, terminology and common email expressions for each part of the email.

UNIT 4. Applying for a Job

UNIT 4

□ Research and Preparation: Identifying the stages in the job application process; researching yourself; identifying your skills and experience; job advertisement jargon.

□ Writing an impressive CV: Considering different models of CV's and digital application materials; creating a strong first impression; highlighting your key skills and strengths; highlighting your work experience; phrases for demonstrating your strengths and weaknesses; avoiding common CV mistakes; phrases to give details of your personal characteristics, qualifications, skills, and professional experience; common CV verbs (action verbs); avoiding spelling mistakes, noun-phrases, etc.

□ Writing effective cover letters: Identifying features of cover letters; structuring a cover letter; phrases for opening a cover letter; talking about the job you are applying for; demonstrating skills and experience; matching skills and experience to the job; closing expressions; formal expressions.

□ Successful interviews: Preparing for the interview; making a positive first impression; dealing effectively with interview questions; talking about yourself; demonstrating interest and motivation; giving details of your skills and experience; positive adjectives; avoiding common mistakes; providing you have done research.

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 CT18
Essay	Evaluation of the writing skill.	16	CG10	CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT18
Objective questions exam	Evaluation of the listening skill with engineering-related contents.	16	CG10	CT4 CT9 CT10 CT18
Oral exam	Evaluation of the speaking skill with engineering-related vocabulary and topics.	32	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Objective questions exam	Evaluation of the reading skill with engineering-related topics and vocabulary.	16	CG10	CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Other comments on the Evaluation

1. Particular considerations

There are two assessment systems: continuous or final. The selection of a system excludes the other.

1.1. Continuous assessment

In order to qualify for the system of continuous evaluation, students are required to attend 80% of the total lecture hours with academic progress and participation. Students not reaching that percentage will lose this option. The essays and tests done during the course will be worth 100 % of the final assessment for those students choosing the continuous evaluation. The non completion of the assignments requested during the course will be counted as a zero (0.0). The assignments requested must be delivered or submitted by the deadlines and dates marked beforehand.

1.2. Final assessment

Students choosing the final examination will have to take a final overall tests that will take place on the official date established by the School of Industrial Engineering. To this end, students should consult the school's website, where the examination date and time are specified in accordance to students' centre (campus or city) in which they took the subject.

2. Subject's final grade

2.1. Continuous assessment

The final mark for this subject is calculated taking into consideration all the skills practised during the course. Therefore,

each one of them is given the following weight in the final grade:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing: 16%.

On the other hand, the practical exercises related to the grammatical and lexical contents and to the communicative skills, and the application of linguistic contents (Use of English) will have a weight of 20% of the mark obtained.

Therefore, both parts (theory and practice) will add up to 100%, being 5 (five) the required mark to pass the subject.

In order to pass the course through continuous assessment, it is necessary to obtain a minimum mark of 4/10 in all the parts. If not, the subject's average final mark will be a maximum of 4/10, even when the exam's arithmetic average is above that.

In order to completely pass the course, students who obtained a mark below 4 in any of the parts on the first edition of records will have to resit the failed part(s) in an exam in July of the current academic year. If the course is not pass in the second call, students will have to resit the exam of the whole course in future calls, except for the next assessment call in September.

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.

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 MOODLE 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 MOODLE, 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 (coping, 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,
Picket, 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 (DOCNET).

When teaching at the campus is not possible, teaching methodologies will be adapted to the online means that are available to the teachers and to the documents provided through MOODLE, e-mail, etc.

The different exams and activities counted for the evaluation will be done online.

Assessment criteria will be maintained, while adjusting the way of carrying out the exams to the online means available to the teachers, if necessary and according to the Decision of the Rectorate.

Any changes will be announced in detail properly and on time to the affected students.

Office hours will be scheduled online (e-mail and online campus)

IDENTIFYING DATA**Methodology for the drafting, presentation and management of technical works**

Subject	Methodology for the drafting, presentation and management of technical works			
Code	V12G420V01805			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Lecturers	Cerqueiro Pequeño, Jorge Comesaña Campos, Alberto			
E-mail	jcerquei@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
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

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.

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

Boegliin 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	V12G420V01806			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
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://moovi.uvigo.gal/			
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	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1
CE3	CE3 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
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.
CT17	CT17 Traballo en equipo.
CT19	CT19 Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences		
Coñecementos informáticos avanzados aplicables ao exercicio profesional dos futuros enxeñeiros, con especial énfase nas súas aplicacións á resolución de problemas no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Coñecer os fundamentos informáticos de diferentes paradigmas de programación (estruturada, modular, orientada a obxectos), as súas posibilidades, características e aplicabilidade á resolución de problemas no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Capacidade para utilizar linguaxes e contornas de programación e para programar algoritmos, rutinas e aplicacións de complexidade media para a resolución de problemas e o tratamento de datos no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Coñecer os fundamentos do proceso de desenvolvemento de software e as súas diferentes etapas	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Capacidade para desenvolver interfaces gráficas de usuario	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Contidos

Topic	
Programación orientada obxectos en Java	Linguaxe Java. Clases, obxectos e referencias. Tipos de datos, instrucións, operadores. Matrices e coleccións. Herdanza, interfaces, polimorfismo. Tratamento de excepcións. Programación de gráficos mediante JavaFX. Interfaces de usuario para instalacións industriais.
Creación de aplicacións industriais para dispositivos móbiles	Sistemas Android. Ferramentas de desenvolvemento de aplicacións. Interfaces de usuario para dispositivos móbiles. Acceso a bases de datos. Manexo de sensores e cámara. Procesado de imaxe. Comunicación inalámbrica con dispositivos industriais. Acceso a bases de datos. Desenvolvemento de aplicacións para control e monitorización de plantas industriais.

Planificación

	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 a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado
Resolución de problemas	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo 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	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Resolución de problemas	Cualificarase a aplicación dos coñecementos adquiridos na resolución de tarefas de enxeñería específicas	30	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Lección maxistral	Avaliarase a participación activa do alumno nas diferentes actividades formativas	10	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Calidade dos informes das diferentes prácticas propostas e das solucións achegadas	20	CG3 CG4	CE3	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Other comments on the Evaluation

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

A avaliación nesta materia ten un compoñente moi alto de avaliación continua durante a realización das diferentes actividades académicas desenvolvidas durante o curso. No caso de convocatorias diferentes da convocatoria de maio e para alumnos que renuncien á avaliación continua, a avaliación realizarase no laboratorio, mediante o desenvolvemento práctico dunha aplicación similar ás desenvolvidas durante o curso.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

B.C. Zapata, **Android Studio application development**, 2013,

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

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

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.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. 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.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. 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. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Seguridade e hixiene industrial**

Subject	Seguridade e hixiene industrial			
Code	V12G420V01807			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	González de Prado, Begoña			
Lecturers	Díez Sarabia, Aida María 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	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1
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 de aplicar lexislacións relacionadas co campo da Enxeñaría Biomédica
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	
Coñecer a normativa máis relevante relacionada coa Seguridade e Hixiene Industrial	CG6 CG11	CT5
Comprender os conceptos de Seguridade e Hixiene Industrial	CG11	CT5 CT9 CT10
Coñecer as técnicas xerais de actuación da Seguridade Industrial	CG4 CG7	CT2 CT5 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20
Coñecer os principais tipos de contaminantes, os seus efectos e as medidas de actuación asociadas	CG4 CG6 CG7 CG11	CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20

Contidos

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 dvidas que existan con respecto á teoría, problemas e traballos

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competencess
Resolución de problemas	Proporase ao alumno unha serie de problemas que terá que resolver	40	CG4 CT2 CG6 CT5 CG7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17
Exame de preguntas obxectivas	A finalidade desta proba de resposta múltiple, que figura no calendario de exames da Escola, é avaliar o nivel de coñecementos alcanzado polos alumnos	60	CG11 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

Con respecto ao exame de XULLO (2ª convocatoria), se manterá a cualificación obtida polo alumno nos controis e presentacións / exposicións realizados durante o período docente. Iso significa que o alumno unicamente realizará próbaa tipo test do devandito exame. Cando a Escola libere a un alumno do proceso de avaliación continua, a súa cualificación será o 100% da nota obtida en próbaa tipo test anteriormente citada. Compromiso ético Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que *el alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia.

Bibliografía. Fontes de información**Basic Bibliography**

Mateo Floría, P. y otros, **Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales**, 9ª,
Cortés Díaz, J. Mª, **Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo**, 9ª,

Complementary Bibliography

Menéndez Díez, F. y otros, **Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales**, 4ª,
Gómez Etxebarria, G., **Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales**,

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 mantien 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**Tecnoloxía láser**

Subject	Tecnoloxía láser			
Code	V12G420V01808			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Inglés			
Department	Física aplicada			
Coordinator	Pou Saracho, Juan María			
Lecturers	Pou Saracho, Juan María			
E-mail	jpou@uvigo.es			
Web				
General description	Introdución á tecnoloxía láser e as súas aplicacións para os alumnos dos graos da rama industrial.			

Competencias

Code	
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun ambiente multilingüe e multidisciplinar.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Coñecer os principios físicos nos que se basea o funcionamento dun láser e os seus partes.	CG10 CT10
<input type="checkbox"/> Coñecer as principais propiedades dun láser e relacionalas coas potenciais aplicacións.	
<input type="checkbox"/> Coñecer os diferentes tipos de láseres diferenciando as súas características específicas.	
<input type="checkbox"/> Coñecer as principais aplicacións da tecnoloxía láser na industria.	

Contidos

Topic	
TEMA 1.- INTRODUCCIÓN	1. Ondas electromagnéticas no baleiro e na materia. 2. Radiación láser. 3. Propiedades da radiación láser.
TEMA 2.- PRINCIPIOS BÁSICOS	1. Fotóns e *diagramas de niveis de enerxía. 2. Emisión espontánea de radiación electromagnética. 3. Investimento de poboación. 4. Emisión estimulada. 5. *Amplificación.
TEMA 3.- PARTES DUN LÁSER	1. Medio activo. 2. Mecanismos de excitación. 3. Mecanismo de *realimentación. 4. Cavidade óptica. 5. Dispositivo de saída.
TEMA 4.- TIPOS DE LÁSERES	1. Láseres de gas. 2. Láseres de estado sólido. 3. Láseres de *diodo. 4. Outros láseres.
TEMA 5.- COMPONENTES E SISTEMAS ÓPTICOS	1. Lentes esféricas. 2. Centro óptico dunha lente. 3. Lentes delgadas. Trazado de raios. 4. Asociación de lentes delgadas. 5. Espellos. 6. *Filtros. 7. Fibra óptica.
TEMA 6.- APLICACIÓNS INDUSTRIAIS	1. Introdución ao procesamento de materiais con láser 2. Introdución ao corte e tradeado mediante láser. 3. Introdución á soldadura mediante láser. 4. Introdución ao marcado mediante láser. 5. Introdución aos tratamentos superficiais mediante láser.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	18	30.6	48.6
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.7	0	1.7
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	1.9	0	1.9
Resolución de problemas e/ou exercicios	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.

Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense nos laboratorios de aplicacións industriais dos láseres da *EEI.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo. Exposición de casos reais de aplicación da tecnoloxía láser na industria.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Exame de preguntas de desenvolvemento	O exame constará de cinco preguntas de igual valor. Catro delas corresponderán aos contidos de teoría e a quinta aos contidos vistos nas clases de prácticas de laboratorio.	70	CG10	CT10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	A avaliación das prácticas de laboratorio levará a cabo mediante a cualificación dos correspondentes informes de prácticas.	20	CG10	CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Durante o curso levará a cabo unha proba de seguimento da materia que constará de dúas preguntas de igual valor.	10	CG10	CT10

Other comments on the Evaluation

Se algún alumno renunciase oficialmente á avaliación continua que leva a cabo mediante a proba de seguimento da materia, a nota final estableceríase da seguinte forma: $(0.8 * \text{Nota exame}) + (0.2 * \text{nota prácticas})$. Para aprobar a materia é imprescindible realizar as prácticas de laboratorio. Para aprobar a materia é imprescindible asistir a un 75% das clases de teoría (sesión maxistral).

Compromiso ético: Se espera que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, ou outros) se considerará que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a calificación 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 examen será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a calificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Jeff Hecht, **UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE**, IEEE, 2008
W.Steen, J. Mazumder, **LASER MATERIALS PROCESSING**, Springer, 2010

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

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

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

Plan de Continxencias

Description

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

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.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. 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.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. 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. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA				
Biomateriais				
Subject	Biomateriais			
Code	V12G420V01901			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Feijó Vázquez, Iria			
Lecturers	Feijó Vázquez, Iria Pena Uris, Gloria María			
E-mail	ifeijoo@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias	
Code	
CE32	CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñaría para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica.
CE33	CE33 Resolver problemas de enxeñaría biomédica, incluídos os relacionados coa interacción entre sistemas vivos e vivo.
CE34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT5	CT5 Xestión da información.
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.

Resultados de aprendizaxe		
Learning outcomes	Competences	
· Comprender as características básicas dos biomateriais (propiedades masivas e superficiais) e a súa interacción co medio biolóxico.	CE32	CT3
· Coñecer e realizar algúns dos ensaios empregados para o seu caracterización.	CE33	CT5
· Coñecer os principais materiais empregados en implantes e dispositivos médicos.	CE34	CT9
· Estar capacitado para realizar a selección do material máis adecuado para aplicacións concretas.		
· Coñecer e entender as técnicas básicas de modificación superficial para a mellora do comportamento dos biomateriais		

Contidos	
Topic	
1. Introducción aos biomateriais.	Principios básicos dos materiais biomédicos. Evolución histórica. Xeracións de biomateriais. Resposta do tecido a un implante. Biocompatibilidade. Bioactividade. Biodegradabilidade. Requisitos que deben cumprir os biomateriais. Clasificación dos biomateriais.
2. Propiedades superficiais.	Fenómenos relacionados coas superficies dos biomateriais. Corrosión nos materiais metálicos Degradación de polímeros e cerámicos Propiedades tribolóxicas. Fatiga dos biomateriais.
3. Biomateriais metálicos	Introdución aos biomateriais metálicos. Principais aplicacións. Propiedades características. Tipos de biomateriais metálicos. Aceiros inoxidables. Aliaxes Co-Cr. Titanio e as súas aliaxes. Aliaxes con memoria de forma: Nitinol. Aliaxes de Magnesio
4. Polímeros para aplicacións biomédicas.	Introdución aos polímeros en biomedicina. Principais propiedades para aplicacións biomédicas. Clasificación. Biomateriais poliméricos non degradables. Biomateriais poliméricos biodegradables.

5. Materiais Cerámicos en Medicina e Odontoloxía.	Materiais Cerámicos en Aplicacións Biomédicas Biocerámicas inertes. Alúmina, zirconia e carbono pirolítico. Biocerámicas baseadas en fosfato de calcio. Cementos de fosfato de calcio. Propiedades dos Vidrios Bioactivos e Vidrio-cerámicos
6. Materiais Compostos para aplicacións biomédicas.	Materiais Compostos para aplicacións biomédicas. Características básicas y aplicaciones.
7. Introducción a Enxeñaría de superficies.	Introducción as Técnicas de caracterización superficial (determinación química e microestructural). Principais Técnicas de Modificación Superficial.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1.5	0	1.5
Lección maxistral	31	72	103
Prácticas de laboratorio	18	3	21
Traballo tutelado	0.5	14.2	14.7
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5
Autoavaliación	0	1	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Presentación	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.

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Introdución da materia e explicación do método docente e sistema de avaliación
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/ra dos contidos fundamentais da materia obxecto de estudo.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas. Adquisición de habilidades técnicas e procedimentales relacionadas co comportamento dos biomateriais. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Traballo tutelado	O profesor proporá aos alumnos diversos traballos para que os desenvolvan en pequenos grupos e preséntenos en sesión pública fronte aos seus compañeiros.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor orientará e resolverá as dúbidas que poida ter o alumno en relación cos contidos explicados nas clases teóricas.
Prácticas de laboratorio	O profesor de laboratorio guiará aos alumnos no desenvolvemento das clases prácticas, aclarando as súas dúbidas e orientándoos para lograr a mellor comprensión das clases prácticas.
Traballo tutelado	Durante o desenvolvemento das tarefas propostas a realizar en grupos reducidos, os alumnos contarán coa orientación e axuda do profesor
Tests	Description
Autoavaliación	O profesor deseñará as probas de autoavaliación que o alumno deberá realizar ao longo do curso, e guiará aos alumnos na súa realización, resolvendo as cuestións técnicas que poidan xurdir.
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O profesor de laboratorio guiará aos alumnos na resolución das cuestións formuladas nas clases prácticas e axudaralles nas dúbidas que poidan xurdir na redacción dos informes prácticos.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avaliaranse segundo a asistencia e o grao de participación no desenvolvemento dos ensaios e actividades prácticas	1	CE32 CT5 CE33 CT9 CE34
Exame de preguntas obxectivas	No exame final avaliarase a aprendizaxe dos alumnos mediante unha proba escrita de preguntas curtas e preguntas tipo test.	70	CE32 CT3 CE33 CT9 CE34
Autoavaliación	Resolución de cuestionarios online expostos a través da plataforma Moovi, consistentes en preguntas tipo test (verdadeiro/falso, resposta múltiple).	6	CE32 CT9 CE33

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O alumno deberá entregar un informe das sesións prácticas, onde se inclúa os resultados dos ensaios realizados así como a resposta ás preguntas expostas.	8	CE32 CE33	CT3 CT5 CT9
Presentación	Presentación oral na que cada grupo de alumnos presenta ao profesor e compañeiros o traballo desenvolvido. O alumno deberá demostrar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade comunicativa, polo que será especialmente importante a procura de información, a estruturación do traballo e unha presentación clara.	15	CE32 CE33	CT3 CT5 CT9

Other comments on the Evaluation

Avaliación continua: Ten un peso do 30% e realizarase durante o período de impartición da materia

Exame Final (proba escrita): Ten un peso do 70% da nota e realizarase na data previamente fixada polo centro. Para superar a materia será necesario alcanzar unha puntuación mínima do 40% no exame final, é dicir, 2,8/7 puntos. Si non se alcanza este mínimo, considerarase a materia como non superada e, aínda que a suma da nota do exame e a de avaliación continua sexa superior a 5, a nota máxima que aparecerá na acta será 4.5 puntos.

Renuncia e avaliación continua: Aqueles/as alumnos/as que non se acollan á avaliación continua (previa autorización da dirección da EEI) serán avaliados no exame final sobre a totalidade dos contidos teóricos e prácticos que suporá o 100% da nota e deberán alcanzar un mínimo do 50% para superar a materia.

Exame de Xullo (2ª Edición). Terase en conta a avaliación continua (válida soamente para o mesmo curso académico). O exame terá as mesmas características que o da primeira edición e realizarase na data previamente fixada polo centro. Nesta edición os alumnos, previa comunicación ao profesor coa antelación suficiente, poderán optar por avaliarse sobre a totalidade dos contidos teóricos e prácticos que suporá o 100% da nota e deberán alcanzar un mínimo do 50% para superar a materia.

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 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).

AVISO: No caso de discrepancia ou inconsistencia na información contida nas distintas versións lingüísticas desta guía, entenderase que prevalece a versión editada en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen, Jack E. Lemons, **Biomaterials science: an introduction to materials in medicine.**, 978-0-12-582463-7, Elsevier Academic Press., 2004

Joyce Y. Wong, Joseph D. Bronzino., **Biomaterials**, 978-0-8493-7888-1, Boca ratón: CRC Press., 2007

Joon B. Park, Joseph D. Bronzino., **Biomaterials: principles and applications**, 978-1-4200-4003-6., Boca ratón: CRC Press., 2002

Joon Park, R.S. Lakes., **Biomaterials: an introduction.**, 978-0-387-37879-4., Springer-Verlag New York., 2002

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica/V12G420V01503

Subjects that it is recommended to have taken before

Bioquímica e bioloxía celular/V12G420V01301

Ciencia e Enxeñaría de materiais/V12G420V01302

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: Lección maxistral e tutorías. Estas adecuaranse aos medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado.

* Metodoloxías docentes que se modifican: Prácticas de Laboratorio: Estas substituiranse por vídeos explicativos e material docente complementario para explicar os ensaios que se realizan en laboratorio.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías): Estas realizaranse de forma telemática (e-mail, Cartafof Dubidas en Moovi e Despacho Virtual)

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe.

Toda a que se considere necesaria facilitarásese a través da plataforma docente *Moovi

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

O profesorado da materia considera que non é necesario facer axustes nos criterios de avaliación publicados.

1.- O exame final substituirase por 2 ó 3 probas de avaliación continua. Estas probas consistirán na realización dun cuestionario con preguntas tipo test (verdadeiro ou falso, ou elixir entre varias opcións) ou exercicios que se realizen a través das ferramentas *MOOVI-CAMPUS REMOTO cun tempo limitado de realización.

2.- A avaliación das prácticas de Laboratorio realizarase mediante un cuestionario con preguntas tipo test (verdadeiro ou falso, ou elixir entre varias opcións) que se realizen a través das ferramentas MOOVI-CAMPUS REMOTO cun tempo limitado de realización.

3.- A defensa do traballo tutelado farase de forma telemática (Despacho Virtual)

IDENTIFYING DATA**Biomecánica**

Subject	Biomecánica			
Code	V12G420V01902			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	López Campos, José Ángel			
Lecturers	López Campos, José Ángel			
E-mail	joseangellopezcampos@gmail.com			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description				

Competencias

Code			
CE32	Capacidade de integrar os principios da Enxeñaría para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica.		
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.		

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Coñecemento e capacidade para o estudo de sistemas *biomecánicos.	CE32	CT9
Comprensión dos modelos de reprodución da *biomecánica articular.		
Aplicación de mecánica clásica e sistemas *multicuerpo para o estudo da mobilidade e esforzos no corpo humano.		

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 bordo.	Introducción. Sistemas eléctricos principais. Sistemas eléctricos auxiliares. Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de bordo. 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	
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	

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 comportamiento ético adecuado. No caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos no 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.endsavehiculoelctrico.com/>,

<http://www.cablerias.com/productos.php>,

Recomendaciones

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.

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**Biocompatibilidade e comportamento mecánico de materiais en imprantoloxía**

Subject	Biocompatibilidade e comportamento mecánico de materiais en imprantoloxía			
Code	V12G420V01903			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción Física aplicada			
Coordinator	Pou Saracho, Juan María Riveiro Rodríguez, Antonio			
Lecturers	Boutinguiza Larosi, Mohamed Comesaña Piñeiro, Rafael Pou Saracho, Juan María Riveiro Rodríguez, Antonio			
E-mail	ariveiro@uvigo.es jpou@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia estudaranse os conceptos básicos da *biocompatibilidade dos implantes biomédicos así como a súa resposta mecánica na súa interacción cos tecidos humanos. Así mesmo, introduciranse os criterios fundamentais que debe cumprir un implante biomédico e as técnicas de *caracterización mecánica de tecidos e *biomateriales e a normativa asociada.			

Competencias

Code	
CE33	CE33 Resolver problemas de enxeñaría biomédica, incluídos os relacionados coa interacción entre sistemas vivos e vivo.
CE35	CE35 Realizar medidas e interpretar datos a partir de sistemas vivos.
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
*Comprender os principios e conceptos fundamentais da aplicación dos implantes biomédicos e ser capaces de usalos en proxectos dentro da enxeñaría biomédica.	CE33 CE35 CT7
*Comprender os criterios fundamentais que debe cumprir un implante biomédico para o seu uso.	
*Entender, assimilar e manexar os conceptos que describen o comportamento mecánico dos biomateriales na súa interacción co medio humano.	
*Aplicar os fundamentos da *viscoelasticidade e da elasticidade á determinación dos campos de deformacións e de tensións en tecidos, implantes e próteses.	
*Coñecer e saber aplicar as técnicas de *caracterización mecánica de tecidos e *biomateriales e a normativa asociada.	

Contidos

Topic	
Tema 1. Fundamentos de implantoloxía	Biocompatibilidade Bioactividade Biodegradación
Tema 2. Implantes	Principais tipos de implantes Corpo e superficie dun implante Propiedades das superficies dos implantes Interacción superficies/tecidos vivos: implantes osteointegrados. Ensaio in-vitro e ensaio in-vivo
Tema 3. Elasticidade e viscoelasticidade en materiais de implantoloxía.	Elasticidade: isotropía, anisotropía, ortotropía, isotropía transversal. Viscoelasticidade. Introducción á análise viscoelástica no dominio espectral.
Tema 4. Fundamentos da mecánica de fractura e cálculo de fallo a fatiga.	Fundamentos da mecánica de fractura. Cálculo de fallo a fatiga. Normativa.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1.5	1.5	3
Lección maxistral	18	36	54
Prácticas de laboratorio	18	18	36
Traballo tutelado	5	30	35
Resolución de problemas de forma autónoma	3	12	15
Proxecto	5	0	5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

Metodoloxía docente	
	Description
Actividades introductorias	Introdución á materia, explicación do método docente e sistema de avaliación, repaso dos coñecementos previos necesarios para un correcto desenvolvemento da materia
Lección maxistral	Exposición dos aspectos xerais e contidos sobre a materia obxecto de estudo por parte do profesor de forma estruturada, facendo especial énfase nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de máis difícil comprensión para o alumno
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio realizadas de forma cooperativa e nas que se porán en práctica os conceptos teóricos vistos na aula. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).
Traballo tutelado	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elaborará un documento sobre a temática da materia ou preparará seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que se formularán problemas e/ou exercicios relacionados coa materia (parte teórica e parte práctica). O alumno/a deberá desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Actividades introductorias	O profesor, durante o desenvolvemento da clase teórica onde se expón a introdución da materia baixo estudo, así como o método docente e o sistema de avaliación, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.
Lección maxistral	O profesor, durante a exposición das clases teóricas, aclarará de forma individual e/ou colectiva todas as dúbidas que poida ter o alumno sobre a materia obxecto de estudo.
Prácticas de laboratorio	O profesor, durante o desenvolvemento da clase prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno da materia baixo estudo.
Traballo tutelado	O profesor, durante o horario de tutorías, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Proxecto	Traballo realizado en equipo pero avaliado individualmente. Integrarase o estudo dun caso práctico e o resultado da realización de experiencias prácticas.	60	
Exame de preguntas obxectivas	A proba consistirá nun exame individual.	40	

Other comments on the Evaluation

Para superar a materia, establécese unha nota mínima de 2 puntos sobre 10, tanto na proba como no traballo para avaliación de competencias adquiridas. Na segunda oportunidade só se avaliará aos alumnos que non superen a materia.

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 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

Shayne Cox Gad, Samantha Gad-McDonald, **Biomaterials, medical devices, and combination products : biocompatibility testing and safety assessment**, 9781482248371, 1ª, CRC Press, 2015

Buddy D. Ratner, **Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine**, 9780123746269, 3ª, Elsevier, 2019

Ansel C. Ugural, Saul K. Fenster, **Advanced Mechanics of Materials and Applied Elasticity**, 9780134859286, 6ª, Pearson, 2020

Complementary Bibliography

Paul Ducheyne, **Comprehensive Biomaterials**, 9780080553023, 1ª, Elsevier, 2011

Jean-Pierre Boutrand, **Biocompatibility and Performance of Medical Devices**, 9780081026434, 2ª, Woodhead Publishing, 2019

Lisa A. Pruitt, Ayyana M. Chakravartula, **Mechanics of Biomaterials: Fundamental Principles for Implant Design**, 9780511977923, 1ª, Cambridge University Press, 2011

José Luis Arana Bilbao, Javier Jesús González Martínez, **Mecánica de fractura**, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1ª, 8483734559, 2002

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Biomateriais/V12G420V01901

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica/V12G420V01503

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.

Para matricularse nesta materia, recoméndase comprobar os horarios lectivos desta materia con outras, co fin de que non exista incompatibilidade de horarios. Non se contempla a avaliación continua si o alumnado non pode asistir as clases por solapamento con outras materias.

Así mesmo o envío de mensaxes electrónicas ou a utilización do teléfono móbil durante o desenvolvemento das clases lectivas, supón a expulsión da aula.

Aquel/a alumno/a que non se ataña ao establecido no parágrafo anterior non só seá expulsado/a da aula, senón que perderá a súa condición de avaliación continua.

A guía docente orixinal está escrita en castelán. En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

Plan de Continxencias

Description

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola 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.

Cando non sexa posible a docencia presencial, as metodoloxías docentes impartiranse adecuándoas aos medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de MOOVI e outras plataformas, correo electrónico, etc.

As diferentes probas e actividades para a avaliación faranse de forma *telemática. Mantéñense os criterios de avaliación adecuando a realización das probas, no caso de ser necesario e por indicación en Resolución Reitoral, aos medios *telemáticos postos a disposición do profesorado.

Calquera modificación será comunicada de forma detallado en tempo e forma ao alumnado afectado.

As tutorías serán programadas de maneira virtual (correo electrónico e campus remoto).

IDENTIFYING DATA**Deseño e fabricación de produtos e equipos biomédicos**

Subject	Deseño e fabricación de produtos e equipos biomédicos			
Code	V12G420V01904			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Bouza Rodríguez, José Benito			
Lecturers	Bouza Rodríguez, José Benito Casal Guisande, Manuel Cerqueiro Pequeño, Jorge			
E-mail	jbouza@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	<p>O obxectivo xeral desta materia é orientar ao alumno a partir do coñecemento dos principios de deseño e fabricación no entorno da enxeñaría biomédica, e a través do manexo e aplicación das ferramentas CAD/CAM integradas no CAE, concibidas para o deseño, desenvolvemento e fabricación dun produto.</p> <p>Os obxectivos específicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Coñecer a metodoloxía para o deseño de produtos biomédicos e os diversos factores e aspectos que interveñen no control do ciclo de vida do produto. * Inserir ó estudante na cultura do deseño, abrindo a mente ás novas posibilidades, fomentando a innovación e a competitividade. * Coñecer as tecnoloxías de fabricación para poder materializar os produtos deseñados. * Coñecer as tendencias actuais e as bases tecnolóxicas sobre as que se sustentan e efectuar o seguimento das investigacións máis recentes sobre do deseño, a innovación e as tecnoloxías de fabricación. * Ser capaz de extraer conclusións a partires da experiencia, na percura de solucións a problemas reais. 			

Competencias

Code				
CB1	Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita atoparse a un nivel que, malia se apoiar en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.			
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ó seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.			
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.			
CG1	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.			
CG2	CG1 Capacidade para deseñar, desenvolver, implementar, xestionar e mellorar produtos e procesos nas diferentes áreas do Enxeñaría biomédica, mediante técnicas analíticas, computacionais ou experimentais apropiadas.			
CE34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.			
CT2	CT2 Resolución de problemas.			
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.			
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.			
CT8	CT8 Toma de decisións.			
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.			
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.			
CT13	CT13 Capacidade para comunicarse por oral e por escrito en lingua galega			
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			
Adquirir os conceptos e coñecementos básicos para deseñar e fabricar un produto biomédico.	CB1	CG2	CE34	CT9
	CB4			CT10
				CT14
				CT17

Mergullarse na cultura do deseño, abrindo a mente a novas posibilidades, fomentando a innovación e a competitividade.	CB4	CG1 CG2	CE34	CT3 CT9 CT10 CT13 CT14 CT17 CT20
Comprensión e manexo de diversos aspectos do deseño de produtos biomédicos como: modelo, función, forma, estética, ergonómia, calidade, facilidade de fabricación, contorna ambiental, etc.	CB1 CB2	CG2	CE34	CT2 CT6 CT8 CT9
Comprensión dos fundamentos a ter en conta para realizar un deseño ergonómico dun produto biomédico.	CB1 CB2	CG1		CT8 CT9
Escaneado 3D e preparación de xeometrías biomecánicas.				CT2 CT6 CT9
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación de equipos biomédicos.	CB1 CB2	CG2	CE34	CT2 CT6 CT9

Contidos

Topic	
1. INTRODUCCIÓN O DESEÑO E A FABRICACIÓN	1.1 Conceptos. Tipos de deseño. Deseño de produto. 1.2 Evolución histórica. Tendencias actuais. 1.3 O deseño en España. Sectores. O caso galego. 1.4 Teorías sobre o deseño. Análise comparativa. 1.5 O deseño e fabricación de produtos biomédicos.
2. TÉCNICAS PARA O DESEÑO POR FACTORES (DfX)	2.1 Deseño para a Fabricación e a Ensamblaxe (DfMA) 2.1.1 Características. 2.1.2 Metodoloxía. 2.1.3 Guías xerais. 2.1.4 Guías para produtos biomédicos. 2.2 Deseño para o medio ambiente (DfE). Ecodeseño. 2.3 Deseño para a calidade (DfQ). 2.4 Outras.
3. A ESTÉTICA NO DESEÑO	3.1 Fundamentos da estética. 3.1.1 Bases biolóxicas e naturais da estética. 3.2 Factores que inflúen na estética. 3.2.1 O color no deseño. 3.2.2 A forma e a proporción. 3.2.2.1 A proporción áurea. 3.3 Aspectos no deseño para que sexa máis estético. 3.4 A estética no deseño de produtos e instalacións biomédicas.
4. DESEÑO DE PRODUTOS AMIGABLES	4.1 Fundamentos de psicoloxía perceptiva e cognitiva para o deseño 4.2 Deseño gráfico 4.3 Deseño dun interface de usuario 4.4 Deseño de produtos fáciles de manexar para o persoal sanitario
5. APLICACIÓN DA BIOMECÁNICA OCUPACIONAL AO DESEÑO ERGONÓMICO	5.1 A biomecánica ocupacional. 5.2 Biomecánica do óso e da columna lumbar. 5.3 Ergonomía. 5.4 Factores biomecánicos que inflúen no deseño. 5.5 Factores ergonómicos a ter en conta no deseño.
6. DESEÑO ERGONÓMICO DE PRODUCTOS E PROCESOS	6.1 Ergonomía de produto. 6.2 Ergonomía do posto de traballo. 6.3 Deseño para a prevención de lesións ergonómicas no posto de traballo. 6.4 Deseño para a prevención de lesións no manexo de cargas.
7. PROTECCIÓN DOS DESEÑOS	7.1 Patentes, modelos de utilidade, deseños industriais, marcas. 7.2 Patente nacional, europea e internacional. 7.3 Procedemento para a obtención de patentes. Pasos, requisitos, taxas. 7.4 A OEPM. O BOPI.

8. DISEÑO E PLANIFICACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS	8.1 Introducción a operacións, máquinas e utillaje. 8.2 Conformado por arranque de material. 8.3 O torneado. 8.4 O fresado. 8.5 Procesos de fabricación por fundición. 8.6 Conformado de chapa metálica. 8.7 Procesos de soldadura. 8.8 Procesos de mecanizado non convencionais. 8.9 Control numérico de máquinas ferramenta. 8.10 Aplicación a equipos biomédicos.
9. DISEÑO E PREPARACIÓN DE EJEMPLOS DE SISTEMAS BIOMÉDICOS. APLICACIÓN PBL	9.1 Fabricación de prótesis realizadas en materiais biocompatibles. 9.2 Aplicación de fabricación aditiva a implantes. 9.3 Fabricación de utillajes e sistemas biomédicos (exoesqueletos, proteccións...)
PRÁCTICAS	1. Definición de obxectivos e elección do traballo a realizar. 2. Sesión práctica onde se aplique en grupo algunha técnica aprendida. 3. Factores e aspectos a considerar. 4. Funcións a desenvolver e requisitos do obxecto. 5. Elaboración de modelos. Compoñentes e ensamblaxe. 6. Fabricación. 7. Entrega da documentación e presentación.
Deseño/redeseño dun produto biomédico, a realizar durante as sesións de prácticas. Proceso de xeración do mesmo, creación de modelos e prototipos, ensaios e documentación do mesmo. Fabricación do produto.	

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32	50	82
Prácticas con apoio das TIC	11	25	36
Traballo tutelado	8	14	22
Aprendizaxe baseado en proxectos	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	Sesión maxistral con participación activa dos estudantes. Cada unidade temática será presentada polo profesor empregando os recursos audiovisuais axeitados e complementada cos comentarios que os estudantes realicen en base á bibliografía recomendada ou ás ideas novedosas que poidan surdir.
Prácticas con apoio das TIC	Propónse a realización dun traballo práctico consistente no desenvolvemento dun produto biomédico, a desenvolver ao longo do curso, que require de horas en casa ademais do apoio das sesións creativas en grupo e das titorías. O nivel de dificultade depende da elección do alumno en función da súa dispoñibilidade e ambición. Efectuaranse diversas entregas parciais durante o proceso seguido e finalmente a documentación completa do produto. Preferentemente orientarase ao desenvolvemento dun novo produto. Así mesmo, este proceso se complementará con prácticas no Laboratorio de Fabricación. Todos os pasos estarán coordinados polo profesor desde a elección inicial do traballo a realizar.
Traballo tutelado	Tanto o traballo principal como cada unha das súas fases transcorrerán en contacto permanente entre os membros de cada grupo e a coordinación do profesor.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización en grupo, coa orientación do profesor e coa participación activa dos seus membros, dun proxecto de deseño dun produto biomédico e o máis próximo posible a un caso real.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas con apoio das TIC	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de titoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de titoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).
Traballo tutelado	Os profesores atenderán persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos, tanto nas horas presenciais como nas de titoría, ademais de contestar as suxestións recibidas vía e-mail, teléfono ou mediante foros compartidos (MOOVI, onde estarán os diversos temas en soporte electrónico).

Avaliación						
	Description	Qualification	Evaluated	Competences		
Lección maxistral	Exame final	50	CB1 CB4	CG2	CE34	CT3 CT8 CT13 CT14 CT20
Prácticas con apoio das TIC	Prácticas no Laboratorio e Traballo práctico	50	CB2	CG1	CE34	CT2 CT3 CT6 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT17 CT20
Traballo tutelado	Traballo práctico	0	CB2	CG1	CE34	CT2 CT3 CT6 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT17 CT20

Other comments on the Evaluation

Cada proba, traballo ou informe será valorado sobre 10 puntos. Para superar esta materia pola vía de avaliación continua o alumno deberá alcanzar un mínimo de 5 en cada unha das súas partes (teoría e prácticas). A cualificación total obterase aplicando as seguintes porcentaxes: Teoría 50%, Prácticas (traballo) 50%. A parte teórica consiste fundamentalmente nunha proba escrita, que poderá ser tipo test. A parte práctica consiste no seguimento das correspondentes clases e no deseño dun obxecto biomédico, con entregas parciais e a final, que ademais inclúe unha exposición.

Aqueles alumnos que sigan a vía de avaliación continua poderán conservar a cualificación das partes superadas ata a convocatoria de xullo, debendo recuperar só aquelas non superadas.

Quen opten pola vía do exame final exclusivamente, realizarán tanto a parte teórica (50%), que poderá conter preguntas de resposta longa, como a práctica (50%). Para superar esta materia deberán alcanzar un mínimo de 5 puntos en cada unha destas partes. Se superan algunha delas consérvaselle ata a 2ª convocatoria (xullo).

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.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, **Principios Universales de Diseño**, Blume (Naturart), 2011
 Boothroyd, G., et. al., **Product Design for Manufacture and Assembly**, 3ª, CRC Press, 2011
 Ulrich K.T.; Eppinger S.D., **Diseño y desarrollo de productos**, 5ª, MacGraw Hill Interamericana, 2013
 Pereira, A.; Dieguez, J.L.; Ares, J.E., **Fundamentos de fabricación mecánica**, Gallega de Mecanización, 2008

Complementary Bibliography

Lidwell, William; Holden, Kritina ; Butler, Jill, **Universal Principles of Design**, Rockport Publishers, 2010
 Farrer Velázquez, F., et al., **Manual de ergonomía**, Mapfre DL, 1997
 Nordin, Margareta; Frankel, Victor, **Biomecánica Básica del Sistema Musculoesquelético**, 3ª, McGraw Hill Interamericana, 2004
 Nordin, Margareta; Frankel, Victor, **Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System**, 4ª, Wolters Kluwer, 2012
 Mondelo, P.R., et al., **Ergonomía**, Ediciones UPC, 2001
 Sanz, F.; Lafargue, J., **Diseño industrial. Desarrollo del producto**, Thomson (Ed. Paraninfo), 2002
 Kalpakjian, S.; Schmid, S.R., **Manufactura, ingeniería y tecnología**, 7ª, Pearson Education, 2014
 Groover, Mikell P., **Fundamentos de Manufactura Moderna**, 3ª, Prentice Hall, 2007

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Traballo de Fin de Grao/V12G420V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Biomecánica/V12G420V01902

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

Non cambia

* Metodoloxías docentes que se modifican

Non cambia

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

Realizarase por medios telemáticos: salas virtuais, email, teléfono

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Non cambia

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Non cambia

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Non cambia

* Probas pendentes que se manteñen

Exame final: [Peso anterior 50%] [Peso Proposto 20%]

Traballo práctico: [Peso anterior 50%] [Peso Proposto 80%]

* Probas que se modifican

Ningunha

* Novas probas

Ningunha

* Información adicional

Con respecto ao texto da guía inicial faranse os seguintes cambios:

Cámbiase a expresión "proba escrita" por: "proba oral/escrita".

Cámbiase a frase "Quen opten pola vía do exame final exclusivamente, realizarán tanto a parte teórica (50%), que poderá conter preguntas de resposta longa, como a práctica (50%)", por esta: "Quen opten pola vía do exame final exclusivamente, realizarán tanto a parte teórica (20%) como a práctica (80%). O exame poderá ser oral ou escrito, e poderá ser tipo test ou conter preguntas de resposta longa".

Suprímense/elimínanse as frases "Para superar esta materia pola vía de avaliación continua o alumno deberá alcanzar un mínimo de 5 en cada unha das súas partes (teoría e prácticas)", e "Para superar esta materia deberán alcanzar un mínimo de 5 puntos en cada unha destas partes".

IDENTIFYING DATA**Instalacións hospitalarias**

Subject	Instalacións hospitalarias			
Code	V12G420V01905			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego Inglés			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Eguía Oller, Pablo Pequeño Aboy, Horacio			
Lecturers	Lopez Mera, David Pequeño Aboy, Horacio			
E-mail	horacio@uvigo.es peguia@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	O obxectivo que se persegue con esta materia é capacitar ao alumno para o manexo dos métodos, técnicas e ferramentas de organización e xestión de documentos técnicos propios da enxeñaría da rama industrial.			
	Así mesmo, buscarase desenvolver as habilidades no manexo das tecnoloxías da información e das comunicacións no ámbito profesional da titulación.			
	Potenciaranse tamén as destrezas para comunicar adecuadamente os coñecementos, procedementos e resultados do campo da Enxeñaría Industrial.			
	Empregarase un enfoque eminentemente práctico, baseado no desenvolvemento de exercicios concretos de aplicación dos contidos teóricos, baixo a titorización do profesor da materia.			

Competencias

Code	CE32 CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñaría para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica.		
	CT7 CT7 Capacidade para organizar e planificar.		

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Capacidade para analizar e avaliar instalacións hospitalarias, así como para elaborar deseños conceptuais das mesmas	CE32	CT7
Capacidade para analizar, avaliar e seleccionar elementos e compoñentes de aplicación nas instalacións hospitalarias.	CE32	CT7
Coñecementos do marco legal e normativo aplicable ás instalacións hospitalarias.	CE32	CT7

Contidos

Topic
1. Sistemas hospitalarios
2. Instalacións de Gas.
3. Equipos de Combustión.
4. Sistemas de Climatización.
5. Tratamento do aire
6. Instalacións Sanitarias de Provisión de Auga.
7. Instalacións neumáticas.
8. Gases medicinais
9. Instalacións Eléctricas e de Iluminación.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	65	95
Resolución de problemas	14	32.5	46.5
Prácticas con apoio das TIC	6	0	6

Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	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 sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Resolución de problemas simples sobre o cálculo e dimensionamento de diferentes tipos de instalacións que se poden ver nos hospitais.
Prácticas con apoio das TIC	Aplicación dos coñecementos adquiridos ao cálculo e comprobación do dimensionado de instalacións, empregando aplicacións de software específicas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	As dúbidas do alumnado ás explicacións teóricas poderanse atender en *tutorías programadas co profesorado da asignatura.
Prácticas con apoio das TIC	A atención requirida polo alumnado que non poida ser atendida nas propias clases prácticas, impartirase en tutorías personalizadas.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas con apoio das TIC	Valoración das memorias entregadas polos alumnos	10	CE32	CT7
Resolución de problemas e/ou exercicios	Grupos de preguntas de resposta curta relacionadas cos contidos da materia, que permitan verificar que os alumnos comprenderon e asimilaron os contidos teóricos e prácticos.	60	CE32	CT7
Exame de preguntas de desenvolvemento	Preguntas onde o alumnado deberá demostrar os conceptos asimilados sobre as diferentes partes das instalacións hospitalarias explicadas na aula	30	CE32	CT7

Other comments on the Evaluation

A avaliación do traballo do estudante, individual e/ou en grupo, de forma presencial e non presencial realizarase mediante a valoración do profesor ponderando as diferentes actividades realizadas.

Para cursar a materia os alumnos poden optar pola modalidade de Avaliación Continua ou a de Avaliación non Continua. En ambos os casos, para obter a cualificación empregarase un sistema de valoración numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos segundo a lexislación vixente (R.D. 1125/2003 de 5 de setembro, BOE. nº 224 de 18 de setembro). A materia considerarase superada cando a cualificación do alumno supere 5,0.

Para a Primeira Convocatoria ou Edición.

a) Modalidade de Avaliación Continua: A nota final da materia combinará as cualificacións dos traballos propostos e desenvolvidos nas clases prácticas (10%) ao longo do cuadrimestre coa cualificación da proba final celebrada na data fixada pola Dirección da Escola (90%).

Valoraranse o comportamento e a implicación do alumno nas clases e na realización das diversas actividades programadas, o cumprimento dos prazos de entrega e/ou exposición e defensa dos traballos propostos, etc. No caso de que un alumno non alcance o mínimo de 3,5 puntos sobre 10 esixido nalgún dos apartados, terá que realizar un exame na Segunda Convocatoria, ou elaborar traballos ou supostos prácticos para adquirir as competencias establecidas para esas partes.

b) Modalidade de Avaliación non Continua:

Establécese un prazo de dúas semanas desde o inicio do curso para que o alumnado xustifique documentalmente a súa imposibilidade para seguir o proceso de avaliación continua. O alumno que renuncie á avaliación continua deberá realizar un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de supostos prácticos. A cualificación do exame será o 100% da nota final. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia.

Para a Segunda Convocatoria ou Edición. Os alumnos que non superen a materia na Primeira Convocatoria, pero que teñan superadas partes dalgún dos bloques de teoría ou prácticas, poderán optar por presentarse unicamente ás partes suspensas, conservándose a cualificación das partes xa superadas, aplicándolles os mesmos criterios de avaliación. Os alumnos que desexen mellorar a súa cualificación ou que non superasen a materia na Primeira Convocatoria poderanse presentar á Segunda Convocatoria, onde se realizarán un exame que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderán incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e desenvolvemento de casos prácticos. Esíxese alcanzar unha cualificación mínima de 5,0 puntos sobre 10,0 posibles para poder superar a materia. 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

Apuntes de la asignatura,

Complementary Bibliography

Atecyr, **Fundamentos de climatización**, 2ª, Atecyr, 2019

Ministerio de Ciencia y Tecnología, **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**, 2002

Ministerio de Vivienda, **Código Técnico de la Edificación**, 2006

Joseph Dyro, **The Clinical Engineering Handbook**, Elsevier Academic Press,

varios, **HVAC Design Manual for Hospitals and Clinics**, 2ª, ASHRAE, 2013

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G320V01101

Oficina técnica/V12G320V01704

Other comments

Previamente á realización das probas finais, recoméndase consultar a Plataforma Moovi para coñecer a necesidade de dispor de normativa, manuais ou calquera outro material para a realización dos exames.

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

Dada a incerteza na evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade establece unha planificación extraordinaria que se activará no intre en que as administracións e a propia institución o determinen, en función de criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, para garantir o ensino nun marco non presencial ou parcialmente presencial. A previsión destas medidas garante, no intre requirido, o desenvolvemento da docencia dun xeito máis áxil e eficaz, posto que son coñecidas con anterioridade por estudantes e profesores a través da ferramenta normalizada e Institucionalizado das guías docentes DOCNET.

De acordo coas instrucións recibidas da Vicerreitoría de Ordenación Académica e Docencia, hai que ter en conta os tres escenarios enumerados a continuación, cos seus correspondentes niveis de continxencia:

ESCENARIO 1. Modalidade presencial.

Toda a docencia desenvolverase de xeito presencial, tanto para clases teóricas como prácticas, da forma habitual contemplada para a materia nos anos anteriores a 2020.

ESCENARIO 2. Modalidade semipresencial

No caso da activación por parte das autoridades universitarias desta modalidade de ensino mixto, tal circunstancia suporía unha redución da capacidade dos espazos habitualmente empregados para o ensino na modalidade presencial, para o cal como primeira medida o centro comunicará aos profesores da materia a información relativa á nova capacidade autorizada para os espazos de ensino, de xeito que se poida proceder á reorganización das actividades formativas durante o resto do prazo. Cómpre sinalar que a reorganización a realizar dependerá do intre (durante o semestre) no que se active a devandita modalidade de ensino. Na reorganización das ensinanzas efectuarase de acordo coa seguinte guía:

a) Comunicación. Informarase a todos os estudantes da materia a través da plataforma FAITIC das condicións específicas nas que se levarán a cabo as actividades formativas e as restantes probas de avaliación para rematar o semestre.

b) Adaptación das titorías e atención persoalizada. As sesións de titoría poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, salas virtuais, foros FAITIC, etc.), se fora o caso, previa concertación de data e hora, nas oficinas virtuais dos profesores.

c) Actividades presenciais e non presenciais. Das restantes actividades para rematar o semestre, indícaranse aquelas

actividades formativas que poden realizar todos os estudantes de xeito presencial (priorizando na medida do posible actividades prácticas) e as actividades de formación que se realizarán de xeito remoto (as clases teóricas son a miúdo as que menos reducen a súa eficiencia con esta modalidade), co propósito de planificar a súa realización efectiva.

d) Contidos que se deben ensinar e obxectivos de aprendizaxe. Os contidos e os obxectivos de aprendizaxe non serán modificados como consecuencia deste modo de ensino.

e) Programación do ensino. Mantéñense os horarios e os calendarios das clases e das diferentes actividades da materia.

f) Bibliografía ou material adicional para facilitar a autoaprendizaxe. O profesorado proporcionará aos estudantes o material didáctico necesario para satisfacer as necesidades de apoio dos estudantes para a materia, segundo as circunstancias existentes en cada momento, a través da plataforma FAITIC.

En canto ás ferramentas a empregar nas actividades formativas a desenvolver en modo non presencial, empregaranse as plataformas de Campus Remoto e FAITIC, que se poden complementar con outras solucións para atender necesidades específicas que xurdan ao longo do período.

ESCENARIO 3. Modalidade non presencial

No caso de que se active a modalidade de docencia totalmente non presencial (suspensión de todas as actividades de formación e avaliación presenciais), serán prioritarias as plataformas dispoñibles na Universidade de Vigo: Campus Remoto e FAITIC. As condicións da reorganización a realizar dependerán do momento ao longo do semestre no que se active a devandita modalidade docente. Tal reorganización das ensinanzas efectuarase de cordo coa seguinte guía:

a) Comunicación. A todos os estudantes da materia informaráselles a través da plataforma FAITIC as condicións específicas nas que se levarán a cabo as actividades de formación e as restantes probas de avaliación para rematar o semestre.

b) Adaptación e / ou modificación de metodoloxías de ensino. A pesar de que as metodoloxías de ensino están fundamentalmente concibidas para a modalidade de docencia presencial, considérase que esencialmente conservan a súa eficiencia nesta modalidade, polo que se propón o seu mantemento prestando especial atención ó seu correcto desenvolvemento.

c) Adaptación das titorías e atención persoalizada. As sesións de titorías poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc.), no seu caso con concertación previa da data e hora nos despachos virtuais dos profesores.

d) Contidos a impartir e obxectivos de aprendizaxe. Non se modificarán os contidos a impartir nin os obxetivos de aprendizaxe como consecuencia desta modalidade docente.

e) Programación da docencia. Manteñense os horarios das clases e os calendarios das diferentes actividades.

f) Avaliación. Non se modifican as probas, coas respectivas porcentaxes de puntuación nin as datas de realización das mesmas.

g) Bibliografía e material adicional para facilitar o auto-aprendizaxe. O profesorado facilitará aos alumnos o material didáctico necesario para atender as necesidades de apoio dos estudantes para a materia, segundo as circunstancias que concorran en cada intre, a través da plataforma FAITIC.

IDENTIFYING DATA**Simulación aplicada a fluídos e sistemas mecánicos**

Subject	Simulación aplicada a fluídos e sistemas mecánicos			
Code	V12G420V01906			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Introdución a métodos numéricos para resolver problemas aplicados á dinámica de fluídos computacionais e sistemas mecánicos			

Competencias

Code	CE34 CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.			
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.			

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Posuír e manexar os coñecementos adecuados sobre métodos avanzados de simulación Numérico en Mecánica de Fluídos (Técnicas CFD) e en Enxeñaría Mecánica (Técnicas FEM)	CE34
Coñecer os efectos físicos máis importantes en sistemas que inclúen biofluídos e ser capaz de modelalos	CE34
Saber analizar problemas nos que o fluído é o medio de traballo a través de técnicas de Dinámica computacional de fluídos, no campo da enxeñaría biomédica.	CT6
Capacidade para estudar mecanismos e máquinas mediante técnicas de análise numérica	CT6
Coñecer a metodoloxía para resolver problemas mecánicos para o seu modelado e estudo dinámica temporal	CE34

Contidos

Topic	
BLOQUE FEM:	
1. Introducción á simulación por elementos finitos	Discretización, mallado, calidade de malla, condicións de contorna. Pre e post procesado de modelos
2. Problemas non lineais e problemas dinámicos	Traxectorias de equilibrio, fontes de non linealidade, teoría de grandes deformacións. Non linealidade de material e contactos. Introducción á análise dinámica
3. Comportamento de materiais non lineais	Criterios de faio, leis de fluencia e dano. Hiperelasticidade

BLOQUE CFD:

1. Introducción á Dinámica de Fluídos Computacional.	Características, ecuacións e modelos máis empregados en problemas de biofluidodinámica
2. Aplicación de métodos específicos de resolución para a fluidodinámica.	Métodos específicos de resolución das ecuacións básicas de movemento fluído. Modelos numéricos. Configuración do solucionador
3. Simulación CFD de fluídos en biomedicina.	Introdución ao uso de software de simulación numérica de fluídos no campo da biomedicina. Ansys. Aplicación a problemas biofluidodinámicos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	26	36	62
Resolución de problemas	8	15	23

Prácticas con apoio das TIC	18	24	42
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	3	17	20
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	Introdución e descrición dos diferentes conceptos e técnicas relacionados coa materia
Resolución de problemas	Posta en práctica dos coñecementos adquiridos na materia mediante a súa aplicación á resolución de problemas habituais na enxeñaría
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de problemas de fluídos e sistemas mecánicos mediante software para simulación especializada

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado
Resolución de problemas	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos
Prácticas con apoio das TIC	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos
Exame de preguntas de desenvolvemento	As titorías grupais ou individuais realizaranse durante as horas de titoría, o que servirá para reforzar os coñecementos adquiridos e titorizar os traballos propostos

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Calidade dos informes das diferentes prácticas propostas e das solucións achegadas	70	CE34 CT6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Avaliarase nun exame final / parcial centrado nos conceptos ensinados e problemas correspondentes aos coñecementos impartidos durante as clases presenciais e de laboratorio. Avalíanse todos os resultados da aprendizaxe.	30	CE34

Other comments on the Evaluation

Para aprobar o curso, débese obter unha nota superior ou igual ao 30% en cada Bloque da materia, CFD e FEM, e a nota total final debe ser igual ou superior a 5 (*) como nota final, como segue:

- Prácticas de laboratorio.
 - A asistencia co uso do laboratorio / aula de informática, a cualificación dos informes entregados en cada práctica e os traballos supervisados, terá unha avaliación máxima de 7 puntos da nota final, esta cualificación manterase na segunda edición da convocatoria. Para ser avaliado nesta sección, o alumno debe asistir a un mínimo de 7 prácticas.
 - Para os estudantes que soliciten unha renuncia á avaliación continua e a acepten oficialmente, haberá un exame final de laboratorio cunha puntuación máxima de 7 puntos. Se o estudante desexa facer a devandita proba, deberá avisar ao profesor antes do exame para que o profesor poida preparar o material necesario.
- Exame de preguntas obxectivas. Avaliarase nun exame que terá unha avaliación mínima de 3 puntos da nota final.

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

A avaliación nesta materia ten un compoñente moi alto de avaliación continua durante a realización das diferentes actividades académicas desenvolvidas durante o curso. No caso de convocatorias diferentes da convocatoria de maio e para alumnos que renuncien á avaliación continua, a avaliación realizarase no laboratorio, mediante o desenvolvemento práctico dunha aplicación similar ás desenvolvidas durante o curso.

Bibliografía. Fontes de información**Basic Bibliography**

J. Bonet, R. D. Wood, **Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis**, 9780511755446 / <https://doi.org/10.1017/CBO9780511755446>, 2, Cambridge, 2008

R. R. Cray, A. J. Kurdila, **Fundamentals of Structural Dynamics**, 978-0-471-43044-5, 2, Wiley, 2006

Jiri Blazek, **Computational fluid dynamics: principles and applications**, 9780080999951, Elsevier, 2015

Kajishima T., Taira K., **Computational fluid dynamics: Incompressible turbulent flows**, 978-3-319-45304-0, Springer, 2017

Complementary Bibliography

G. A. Holzapfel, **Nonlinear Solid Mechanics: A Continuum Approach for Engineering**, 978-0-471-82319-3, Wiley, 2000
Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran, Khalil Elkhodary, **Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures**, 978-1-118-63270-3, Wiley, 2014

O. C. Zienkiewicz R. L. Taylor J.Z. Zhu, **The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals**, 9781856176330, 7, Elsevier, 2013

Anderson et al, **Computational fluid dynamics: An introduction**, 978-3-540-85056-4, 3, Springer, 2009

Jesús Manuel Fernández Oro, **Técnicas numéricas en ingeniería de fluidos**, 978-84-291-2602-0, Reverté, 2012

García Navarro et al., **Introducción a la mecánica de fluidos computacional**, 978-84-1340-233-8, Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza, 2021

Recomendacións**Subjects that it is recommended to have taken before**

Biomecánica/V12G420V01902

Mecánica de fluídos/V12G420V01504

Mecánica de sólidos deformables en enxeñaría biomédica/V12G420V01503

Plan de Continxencias**Description**

Os contidos e os resultados de aprendizaxe non deberán ser modificados para poder garantir o recollido nas memorias da titulación. Debe tratarse de axustar os materiais, titorías e as metodoloxías docentes para tratar de acadar estes resultados. Trátase dun aspecto de grande importancia para a superación dos procesos de acreditación a que están sometidas as diferentes titulacións. E dicir, o plan de continxencia debe basearse nun desenvolvemento da materia, adaptando as metodoloxías e os materiais, na procura do cumprimento dos resultados de aprendizaxe de todo o alumnado.

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 MOOVI e outras plataformas, correo electrónico, etc.

Cando non sexa posible a docencia presencial, na medida do posible, primarase a impartición dos contidos teóricos por medios telemáticos así como aqueles contidos de prácticas de resolución de problemas, aula de informática, e outros, que poidan ser virtualizados ou desenvolvidos polo alumnado de xeito guiado, intentado manter a presencialidade para as prácticas experimentais de laboratorio, sempre que os grupos cumpran coa normativa establecida no momento polas autoridades pertinentes en materia sanitaria e de seguridade. No caso de non poder ser impartida de forma presencial, aqueles contidos non virtualizables se impartirán ou suplirán por outros (traballo autónomo guiado, etc.) que permitan acadar igualmente as competencias asociados a eles. As titorías poderán desenvolverse indistintamente de forma presencial (sempre que sexa posible garantir as medidas sanitarias) ou telemáticas (e-mail e outros) respectando ou adaptando os horarios de titorías previstos. 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.

Información adicional sobre a avaliación: manteranse aquelas probas que xa se veñen realizando de forma telemática e, na medida do posible, manteranse as probas presenciais adecuándoas á normativa sanitaria vixente. 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. Aquelas probas non realizables de forma telemática se suplirán por outros (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)

IDENTIFYING DATA**Nanomedicina**

Subject	Nanomedicina			
Code	V12G420V01907			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Química Física			
Coordinator	Pérez Lorenzo, Moisés			
Lecturers	Pérez Juste, Jorge Pérez Lorenzo, Moisés Tiryaki, Ecem			
E-mail	moisespl@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia abórdase a síntese, caracterización e propiedades dos materiais nanoestruturados, xunto coas súas diferentes aplicacións no campo da medicina.			

Competencias

Code	
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
CB5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
CG1	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.
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.
CE9	CE9 Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese, o procesado e as propiedades dos materiais.
CE34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
CT12	CT12 Habilidades de investigación.
CT16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences			
Coñecemento das técnicas de síntese e caracterización de nanoestruturas.	CB5	CG1 CG3	CE9	CT12
Comprensión das principais propiedades físicas dos materiais na nanoescala.	CB5	CG1	CE9 CE34	CT10 CT12
Coñecemento das principais aplicacións das nanoestruturas á medicina.	CB3	CG1	CE34	CT3 CT12 CT16

Contidos

TEMA 1. Introducción á Nanomedicina.	1.1.- Aspectos xerais 1.2.- Nanociencia e nanotecnoloxía 1.3.- Nanoformulacións 1.4.- Perspectivas
TEMA 2. Propiedades na nanoescala.	2.1.- Propiedades eléctricas 2.2.- Propiedades ópticas 2.3.- Propiedades catalíticas 2.4.- Outras
TEMA 3. Métodos de fabricación de nanoestruturas	3.1.- Aproximacións top-down e bottom-up 3.2.- Litografía 3.3.- Auto-ensamblaxe 3.4.- Outros

TEMA 4. Técnicas de caracterización de nanoestructuras.

4.1.- Microscopía electrónica (TEM, SEM)
4.2.- Microscopía de proximidad (*STM, *AFM)
4.3.- Técnicas espectroscópicas
4.4.- Otras

TEMA 5. Aplicacións biomédicas dos nanomateriais.

5.1.- Nanodiagnóstico: nanobiosensores, imaging
5.2.- Administración controlada de fármacos
5.3.- Medicina rexenerativa
5.4.- Outras

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	10	30
Prácticas de laboratorio	36	14	50
Presentación	8.5	21.5	30
Exame de preguntas obxectivas	4	26	30
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	Exposición oral e directa, por parte do profesorado, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	Realización, por parte do alumnado, de experimentos relacionados cos contidos da materia.
Presentación	Presentación e discusión, por parte do alumnado, de publicación científicas previamente asignadas polo profesorado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Resolución de dúbidas, mediante concertación de cita previa, ao través do Campus Remoto.
Prácticas de laboratorio	Resolución de dúbidas, mediante concertación de cita previa, ao través do Campus Remoto.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Prácticas de laboratorio	O alumnado realizará unha serie de experimentos relacionados cos contidos da materia.	10	CB5 CG1 CE34	CT12
Presentación	Presentación e discusión, por parte do alumnado, de publicación científicas previamente asignadas polo profesorado.	40	CB5 CG1 CE9	CT10
Exame de preguntas obxectivas	A finalidade desta proba de resposta múltiple, que figura no calendario de exames da Escola, será avaliar o nivel de coñecementos alcanzado polo alumnado.	40	CB5 CG1 CE9	CT10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O alumnado realizará un informe das prácticas realizadas no laboratorio.	10	CB3 CG1 CE34	CT10

Other comments on the Evaluation

- No exame de Xullo (2ª oportunidade) manterase a cualificación obtida polo alumnado na presentación e nas prácticas de laboratorio realizadas durante o período docente. Iso significa que o alumnado unicamente realizará a proba de preguntas obxectivas no devandito exame.

- Cando a Escola libere a unha alumna ou un alumno do proceso de avaliación continua, a súa cualificación será o 100% da nota obtida na proba de preguntas obxectivas anteriormente citada.

- Compromiso ético. Espérase que o alumnado 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 esa persoa non reúne os requisitos necesarios para superar a materia.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Biomateriais/V12G420V01901

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 galego desta guía.

Plan de Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID-19, a Universidade establece unha 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.

* Metodoloxías docentes que se modifican- Ningunha.

As metodoloxías docentes impartiranse, de ser necesario, adecuándoas aos medios telemáticos que se poñan a disposición do profesorado, ademais da documentación facilitada a través de Moovi e outras plataformas, correo electrónico, etc.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)- As titorías desenvolveranse de forma telemática. Asemade, farase unha adecuación metodolóxica ao alumnado de risco, facilitándolle información específica adicional, de acreditarse que non pode ter acceso aos contidos impartidos de forma convencional.

* Modificacións (se procede) dos contidos a impartir- Ningunha.

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe- Ningunha.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas- Mantéñense co mesmo peso.

Prácticas de laboratorio: [Peso anterior 20%] [Peso Proposto 00%]

* Probas pendentes que se manteñen:

Presentacións: [Peso anterior 40%] [Peso Proposto 60%]

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

* Probas que se modifican- Ningunha

* Novas probas- Ningunha

* 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**Técnicas de procesado de sinais biomédicas**

Subject	Técnicas de procesado de sinais biomédicas			
Code	V12G420V01911			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinator	Arias Acuña, Alberto Marcos			
Lecturers	Arias Acuña, Alberto Marcos			
E-mail	marcos@com.uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia impartiranse os fundamentos das técnicas de procesado de sinais discretos, aplicadas aos tipos máis usuais de sinais biomédicos			

Competencias

Code	
CE32	CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñaría para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica.
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecementos teóricos sobre representación de sinais e sistemas no dominio do tempo, discreto e continuo.	CE32
Coñecementos teóricos sobre representación de sinais e sistemas no dominio da frecuencia.	CE32
Capacidade de análise de sistemas no dominio da frecuencia, con énfase nas aplicacións de biomedicina.	CE32
Habilidade para manexar as ferramentas fundamentais para a análise de sinais e sistemas no dominio da frecuencia, con énfase no seu emprego para biomedicina	CT6

Contidos

Topic	
1. Introducción ao procesado de sinal	1.1 Sinais continuos, discretas e dixitais 1.2 Dominios do tempo e da frecuencia 1.3 Procesado de sinal con MATLAB
2. Sinais e sistemas discretos.	2.1 Sinais de tempo discreto 2.2 Teorema da mostraxe 2.3 Sistemas de tempo discreto 2.4 Convolución de sinais discretos
3. Transformada discreta de Fourier (DFT)	3.1 DFT directa e inversa 3.2 Convolución usando DFT 3.3 Transformada rápida de Fourier (FFT)
4. Transformada Z	4.1 Transformada Z directa e inversa 4.2 Representación de sistemas no dominio Z
5. Filtros dixitais	5.1 Filtros IIR 5.2 Filtros FIR 5.3 Eliminación de artefactos
6. Aplicación a sinais biomédicos	6.1 Detección de eventos 6.2 Análises de formas de onda 6.3 Análise de sinais reais

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	49.5	79.5
Prácticas con apoio das TIC	14	44.5	58.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	8	12

*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	Impartiranse durante o segundo cuadrimestre até completar as horas previstas. Realizaranse na aula correspondente, co total dos alumnos matriculados presentes. Nelas comentaranse, con medios audiovisuais, os fundamentos teóricos da materia. Utilizarase FAITIC ou Campus Remoto como sistema de comunicación e contacto cos alumnos.
Prácticas con apoio das TIC	Os alumnos realizarán varias sesións prácticas no laboratorio informático. Ao finalizar as mesmas, cada alumno/a elaborará unha memoria de resultados das mesmas.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	Serán participativas e permitirán establecer accións personalizadas de reforzo. Contémplase a resolución de dúbidas e problemas a través do correo electrónico e/ou a plataforma FAITIC ou Campus Remoto.
Prácticas con apoio das TIC	Durante a realización das prácticas nas aulas informáticas, o profesor dará atención individualizada a cada alumno para a correcta comprensión dos obxectivos experimentais e da metodoloxía ou técnica utilizada. Unha vez rematada a tarefa, cada alumno/a verá supervisado e avaliado o seu traballo polo profesor. Contémplase a resolución de dúbidas e problemas a través do correo electrónico e/ou a plataforma FAITIC ou Campus Remoto.
Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	Contémplase a resolución de dúbidas e problemas a través do correo electrónico e/ou a plataforma FAITIC ou Campus Remoto.

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas con apoio das TIC	Ao finalizar as prácticas realizarase unha memoria delas. Valorarase tanto a asistencia ás prácticas, como a memoria presentada.	20	CE32 CT6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de preguntas obxectivas e preguntas de desenvolvemento en cada convocatoria. Avaliaranse os coñecementos adquiridos nas leccións maxistras, formando parte do 80% da nota final das mesmas. Realizarase un exame parcial ao longo do cuadrimestre. Só se terá en conta este parcial si a cualificación obtida é igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).	80	CE32 CT6

Other comments on the Evaluation

Compromiso ético: Espérase que os alumnos teñan un comportamento ético adecuado. Si detéctase un comportamento pouco ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, e outros) considérase que o estudante non cumpre cos requisitos para aprobar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0).

Ademais do compromiso ético, sublíñase o seguinte: En primeiro lugar unha persoa matriculada na materia, está por defecto sometida ao sistema de avaliación continua; si non se quere estar neste sistema, ten que renunciar de forma expresa nos prazos que se establezan. OPERATIVA DE AVALIACIÓN CONTINUA: No presente curso, a avaliación continua recollerá o exame parcial (EP) e a memoria de prácticas (MP). Unha vez realizado EP, a persoa matriculada poderá pedir a saída da avaliación continua (no prazo e polos medios que estableza o profesorado da materia). Deste xeito, a persoa matriculada pasará a seguir a operativa da avaliación non continua. O exame final constará de dous partes. A primeira parte contará o 30% da nota e corresponde ao EP. Non será necesario facelo si no parcial obtívose unha cualificación maior (ou igual) de 4 sobre 10. A segunda parte do exame (2P) contará o 50% da cualificación da materia. $MP * 0,2 + EP * 0,3 + 2 * P * 0,5 \geq 5$. Aplicarase esta fórmula tanto na primeira, como na segunda convocatoria, considerando aprobado a quen obteña un cinco ou máis. OPERATIVA DE AVALIACIÓN NON CONTINUA: O exame será o final da avaliación continua, pero contará o 100% da nota, de forma que a parte correspondente ao exame parcial valerá un 37,5% da cualificación e a segunda parte do exame un 62,5%.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

V.K. Ingle, J.G. Proakis, **Digital Signal Processing using MATLAB.**, 978-1111427375, 3, CENGAGE Learning Custom Publishing, 2006

J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, **Signal Processing First**, 978-0130909992, 1, Pearson, 2003

Material docente, **Página Web**, faitic.uvigo.es,

Complementary Bibliography

J.W. Nilsson, S.A. Riedel, **Electric Circuits**, 978-0133760033, 10, Pearson, 2014

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Sensores e adquisición de sinais biomédicas/V12G420V01505

Plan de Continxencias

Description

"En caso de alerta sanitaria que impida a asistencia ás aulas e laboratorios físicos nalgún momento do cuadrimestre,
(*i) a docencia presencial en aula será substituída por docencia en liña,
(*ii) as *tutorías faranse exclusivamente de modo virtual (mediante correo electrónico ou a través da plataforma *UVigo Remoto que permite conexións en directo)
(*iii) buscaranse alternativas ás prácticas de laboratorio non realizadas,
(*iv) a avaliación farase de modo virtual a través da plataforma *UVigo Remoto en condicións que se describirán no momento oportuno (*) pero que tratarán de ser o máis parecidas posibles á que sería si non houberse alerta sanitaria.

(*) non se describen pois as posibilidades da plataforma están a ampliarse continuamente."

IDENTIFYING DATA**Dispositivos electrónicos dixitais en medicina**

Subject	Dispositivos electrónicos dixitais en medicina			
Code	V12G420V01912			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Fariña Rodríguez, José			
Lecturers	Fariña Rodríguez, José Rodríguez Andina, Juan José			
E-mail	jfarina@uvigo.es			
Web				

General description Esta materia ten por obxectivo xeral que o alumnado adquira as competencias y habilidades necesarias para o deseño, análise, simulación, depuración, proba y mantemento de circuitos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores e en dispositivos reconfigurables para aplicacións biomédicas.

O contido da materia fai énfase nos seguintes aspectos:

- Estudo da estrutura básica dun microprocesador y dun microcontrolador.
- Estudo da metodoloxía de deseño de sistemas dixitais baseados en microcontroladores para aplicacións biomédicas.
- Coñecemento e comprensión dos procedementos de programación e depuración de programas informáticos para microcontroladores en aplicacións biomédicas.
- Coñecemento das características funcionais dos dispositivos reconfigurables (FPGA) e a súa aplicación en medicina.
- Coñecemento das técnicas de especificación de sistemas baseados en FPGA.
- Coñecemento do concepto System On Chip (SOC) e a súa aplicación en medicina.
- Coñecemento e comprensión das características diferenciais dun procesador dixital de sinal (DSP) e a súa aplicación en instrumentación biomédica.

Competencias

Code		
CE34	CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.	
CT2	CT2 Resolución de problemas.	
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Coñecemento da estrutura dun *microcontrolador	CE34	CT2
Habilidade para utilizar os *microcontroladores en aplicacións biomédicas		CT9
Coñecemento e *compresión dos procedementos de programación e depuración de programas informáticos para *microcontroladores en aplicacións biomédicas.		
Coñecemento e comprensión das características diferenciais dos procesadores dixital de sinal (*DSP)		
Coñecemento e *compresión dos procedementos de programación e depuración de *algoritmos en *DSP para aplicacións biomédicas.		
Coñecemento das características funcionais dos dispositivos *reconfigurables (*FPGA) e a súa aplicación en medicamento.		
Coñecemento das técnicas de *especificación de sistemas baseados en *FPGA.		
Coñecemento do concepto *System *On Chip (*SOC) e a súa aplicación en medicamento		

Contidos

Topic	
-------	--

Teoría 1 INTRODUCCIÓN OS MICROCONTROLADORES	<p>Teoría 1.1 ESTRUCTURA DE UN MICROCONTROLADOR Introdución. Compoñentes dun microcontrolador. Arquitecturas dependendo da interconexión ca memoria. Arquitecturas dependendo do xogo de instrucións.</p> <p>Teoría 1.2 CARACTERÍSTICAS DOS MICROCONTROLADORES PIC. Introdución. Descrición xeral da estrutura interna. Unidade aritmética y lóxica. Memoria de Programa. Memoria de Datos. Periféricos. Unidade de control. Execución segmentada de instrucións. Xestión de táboas en memoria de programa. Xestión de memoria Pila.</p>
Teoría 2 PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR	<p>Teoría 2.1 CONCEPTOS ASOCIADOS A PROGRAMACIÓN DUN MICROCONTROLADOR Concepto de programa informático. Nivel de abstracción. Estrutura das instrucións. Modos de direccionamento. Linguaxes de programación de alto nivel.</p> <p>Teoría 2.2 PROGRAMACIÓN DUN PIC18F Introdución o xogo de instrucións, tamaño y tempo de execución das instrucións y códigos de operación. Etapas y ferramentas de programación y depuración de aplicacións para o PIC18F45K20</p>
Teoría 3 PERIFÉRICOS DUN MICROCONTROLADOR	<p>Teoría 3.1 ENTRADA/SAÍDA PARALELO. Introdución. Conceptos básicos de E/S paralelo. Control de transferencia. Estrutura de E/S no PIC18F45K20 (Microchip). Transferencia en paralelo sincronizada. Exemplos de conexión de periféricos.</p> <p>Teoría 3.2 ACOPLAMENTO DE PERIFÉRICOS. Control de transferencia de información. Consulta periódica. Concepto de excepción. Interrupcións. Xestión de interrupcións no PIC18F45K20.</p> <p>Teoría 3.3 TEMPORIZADORES Variables temporales. Xeración y medida. Estrutura básica de un temporizador. Temporizadores/Contadores en el PIC18F45K20. Exemplos de aplicación y programación.</p> <p>Teoría 3.4 UNIDAD DE CAPTURA Y COMPARACIÓN Estrutura básica dun periférico de captura y comparación. Entrada/saída de alta velocidade. Modulación de anchura de impulso (PWM). Periférico CCP del PIC18F45K20. Exemplos de aplicación y programación.</p> <p>Teoría 3.5 ENTRADA/SAÍDA ANALÓGICA. Conceptos relacionados ca adquisición de sinais analóxicas. Conversión Analóxico/Dixital no PIC18F45K20 (Microchip).</p> <p>Teoría 3.6 ENTRADA/SAÍDA SERIE. Introdución a conexión serie entre procesadores. Comunicación serie síncrona. Exemplos SPI, I2C. Comunicación serie asíncrona. Exemplo USART. Periféricos del PIC18F45k20 para a E/S serie.</p>
Teoría 4 DISPOSITIVOS RECONFIGURABLES	<p>Teoría 4.1 INTRODUCCIÓN A LOS CIRCUITOS RECONFIGURABLES Matrices lóxicas programables. PLDs: arquitectura básica. FPGAs: arquitectura básica. Bloques funcionais en FPGAs. SoC.</p> <p>Teoría 4.2 CONCEPTOS BÁSICOS DE LENGUAJES DE DESCRIPCIÓN DE HARDWARE Metodoloxías de deseño dixital. Linguaxes de descrición de hardware. Estructuras y sentencias del linguaxe VHDL: Tipos de descricións, lóxica multivaluada, exemplos de bloques funcionais.</p> <p>Teoría 4.3 EJEMPLOS DE DISEÑO DE PERIFÉRICOS DE MICROCONTROLADORES Acoplamiento de periféricos a un microprocesador. Deseño de un temporizador/contador. Deseño de un periférico de transmisión/recepción serie.</p>
Teoría 5 OUTROS DISPOSITIVOS	<p>Teoría 5.1 PROCESADOR DIXITAL DE SEÑAL Concepto. Diferencias respecto a un microcontrolador.</p>
Práctica 1 ENTORNO DE PROGRAMACION Y DEPURACION DE APLICACIONES DE MICROCONTROLADORES	<p>Presentación das ferramentas informáticas e do hardware dispoñible para o deseño, simulación e proba de aplicacións baseadas nun microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip).</p>
Práctica 2 E/S PARALELO	<p>Programar e comprobar o funcionamento dos periféricos de entrada/saída paralelo do microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip).</p>

Práctica 3 TEMPORIZADORES / CONTADORES E ACOPLAMIENTO DE PERIFÉRICOS	Comprobar o funcionamento dos periféricos para temporizar e para a conta de eventos nun microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip). Aplicar o acoplamiento por consulta periódica. Analizar a xestión de interrupcións de periféricos no microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip). Exemplos de uso.
Práctica 4 E/S ANALÓXICA	Programar y comprobar o funcionamento do conversor analóxico/dixital del microcontrolador PIC18F45K20 (Microchip). Exemplo de uso.
Práctica 5 DISPOSITIVOS RECONFIGURABLES	Ferramentas de configuración de FPGAs. Exemplo de deseño y aplicación.
Práctica 6 SISTEMA ELECTRÓNICO BASEADO NUN MICROCONTROLADOR	Deseño e proba dun circuítu baseado no PIC18F45K20 para a medida da presión sanguínea.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	31	48.05	79.05
Prácticas de laboratorio	18	40.95	58.95
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12

*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 profesorado dos aspectos relevantes dos contidos etiquetados co epígrafe de [Teoría]. Para unha mellor comprensión dos contidos e unha participación activa na Sesión, o alumnado deberá realizar un traballo persoal previo sobre a bibliografía proposta. Desta forma, o alumnado estará en disposición de realizar preguntas, de pedir aclaracións ou de expoñer dúbidas, que porán ser resoltas na Sesión ou en titorías personalizadas. Para unha mellor comprensión de determinados contidos, expoñeranse exemplos prácticos planificados para incrementar a participación do alumnado. O alumnado deberá realizar traballo persoal posterior, para assimilar os conceptos e adquirir as competencias correspondentes a cada Sesión. As Sesións desenvolveranse nos horarios e aulas sinalados pola Dirección do Centro.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Están destinadas a que o alumnado adquira habilidades e destrezas relacionadas co deseño, simulación, depuración e proba de circuítos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores ou en FPGAs. Nestas sesións, o alumnado usará ferramentas de programación, simulación e depuración de circuítos electrónicos dixitais baseados en microcontroladores e FPGA, e instrumentación electrónica para a verificación do funcionamento. Para cada práctica, existirá un enunciado no que se indicará o traballo persoal previo que o alumnado debe realizar, as tarefas que debe realizar na sesión de prácticas e os aspectos relevantes para a avaliación da práctica. Desenvolveranse no laboratorio de Electrónica Dixital do Departamento de Tecnoloxía Electrónica, nos horarios sinalados pola Dirección do Centro. O alumnado organizarase en grupos de dos ou tres alumnos. Levarase control de asistencia as sesión de prácticas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías personalizadas no despacho dos profesores da materia, nos horarios que estes establecerán a tal efecto o principio do curso e que se publicarán na páxina web da materia (faiTIC). Nestas titorías os profesores resolverán as dúbidas relacionadas cos contidos impartidos nas sesións de aula e orientarán o alumnado sobre como abordar o seu estudo.
Prácticas de laboratorio	Ademais da atención do profesorado de prácticas durante a realización das mesmas, o alumnado poderá acudir a titorías personalizadas para expoñer e resolver as dificultades derivadas dos traballos previos recomendados para realizar as prácticas e do enunciado das mesmas.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

Prácticas de laboratorio	Para obter a nota de prácticas terase en conta: 1.- A realización do traballo previo para a preparación de cada práctica, que suporá o 30% da nota da mesma. 2.- O aproveitamento de cada práctica, valorado a través de preguntas sobre os resultados obtidos e as conclusións alcanzadas, que suporá o 70% da nota da mesma. 3.- A asistencia as prácticas e unha obriga. Admítese a non asistencia a unha das sesións por razóns xustificadas. Para aprobar as prácticas será necesario obter como mínimo o 50% da nota total, calculada como a media das notas de cada práctica.	50	CE34	CT2 CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Por medio deste tipo de probas avaliaranse os resultados do aprendizaxe correspondente os conceptos teóricos transmitidos nas sesións maxistráis. Realizarase unha única proba escrita o final do cuadrimestre. Para aprobar dicha proba será necesario obter como mínimo o 50% da nota total da mesma.	50	CE34	CT2 CT9

Other comments on the Evaluation

A nota final da materia obterase como media aritmética da nota de teoría e de prácticas. Para aprobar a materia es necesario obter un mínimo do 50% da nota máxima. Para poder facer a media e necesario obter un mínimo do 40% da nota máxima en cada parte. Se non alcanzase o limiar mínimo (40%) nalgunha das partes, a nota final da materia será de suspenso e o valor numérico calcularase multiplicando por 0,71 a nota obtida ca media aritmética (aclaración sobre o coeficiente: Este coeficiente obtense de dividir 4,99 (máxima nota do suspenso) entre 6,99 (máxima nota da media aritmética que se pode obter suspendendo a materia $(10+3,99)/2$).

Na segunda convocatoria non será necesario presentarse as partes aprobadas.

A avaliación dos alumnos que teñan que presentarse a segunda convocatoria do curso académico realizarase:

- Co exame final: Proba de respostas longas, de desenvolvemento. Avaliarse o coñecemento dos conceptos teóricos e a capacidade de resolver problemas.

- Co exame de prácticas. Este exame consistirá na realización dunha das tarefas especificadas no conxunto de enunciados de prácticas realizadas durante o curso.

A nota final obterase cos mesmos criterios especificados para o cálculo da nota da primeira convocatoria.

O alumnado de avaliación non continua será avaliado por medio dun exame final de coñecementos teóricos e resolución de problemas e un exame de Prácticas. O peso y os criterios de avaliación son os mesmos que na avaliación continua.

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Fernando E. Valdes Pérez, Ramón Pallás Areny, **Microcontroladores. Fundamentos y aplicaciones con PIC**, marcombo, MICROCHIP, **PIC18F23K20/24K20/25K20/26K20/43K20/44K20/45K20/46K20 Data Sheet**,

J.J.Rodríguez Andina, E. de la Torre, M.D.Valdés, **FPGAs: Fundamentals, advanced features, and applications in Industrial Electronics**, 1, CRC Press, 2017

J.M.Angulo, B. Garcia, I. Angulo, J. Vicente, **Microcontroladores avanzados dsPIC**, Thomson,

Complementary Bibliography

Myer Kutz, **Biomedical Engineering and desing handbook**, 978-0-07-170472-4, 2º, McGraw Hill,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de electrónica para biomedicina/V12G420V01401

Other comments

Para matricularse nesta materia e necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores a o curso no que está situada 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 ===

Os contidos da materia manteranse independente do formato da docencia, presencial ou non presencial. Da mesma forma que na situación de presencialidade, a docencia non presencial estará baseada na documentación y outros recursos didácticos que a equipa docente pon a disposición do alumnado na plataforma de teledocencia da Universidade y da bibliografía básica dispoñible na biblioteca. Na parte práctica, utilizarase o mesmo entorno de deseño, simulación y proba de circuitos configurables e programables que están instalados no Laboratorio e que están dispoñibles para o alumnado en versións de libre acceso. As clases teóricas e de prácticas, así como as titorías se impartiranse po medio do campus remoto da Universidade.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Os métodos de avaliación e os pesos na nota final da materia mantéñense. No caso das probas obxectivas, estas serán de forma remota síncrona usando as ferramentas dispoñibles no campus remoto e na plataforma de teledocencia. Para a avaliación da parte práctica, utilizarase a mesma plataforma e os mesmos entornos de simulación utilizados no Laboratorio.

IDENTIFYING DATA**Image generation and processing in biomedicine**

Subject	Image generation and processing in biomedicine			
Code	V12G420V01913			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Martín Rodríguez, Fernando			
Lecturers	Martín Rodríguez, Fernando			
E-mail	fmartin@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	<p>This course describes the fundamentals of medical imaging with different technologies (X-rays, ultrasound, magnetic resonance, PET...).</p> <p>Digital image processing is also introduced focusing on medical applications.</p> <p>English Friendly course:</p> <p>International students can ask for:</p> <p>a) Bibliographic references in English for following the course.</p> <p>b) Personal assistance in English.</p> <p>c) Being assessed in English.</p>			

Competencies

Code	
CE33	CE33 Resolve problems of Biomedical Engineering including those associated with the interaction between living systems and alive.
CE35	CE35 Carry out measurements and interpret data from living systems.
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences	
Knowledge and understanding of image formation techniques applied in medicine.	CE33 CE35	
Knowledge of the parameters that affect image quality (contrast, resolution and signal to noise ratio).	CE35	CT6
Knowledge of the techniques and algorithms to extract quantitative information of the images and their interpretation.	CE35	CT6

Contents

Topic	
Introduction to digital imaging.	Digital image concept. Image formats, specific medical image formats. Parameters of an image: resolution, dynamic range, contrast, signal to noise ratio. Practical work with images: introduction and first steps.
Medical imaging technologies.	X-ray, digital radiography. Ultrasound, Doppler ultrasound. CT (computerized axial tomography): capture system, Radon transform and inverse Radon. NMR (nuclear magnetic resonance): capture system, Fourier transform (FFT and inverse FFT). PET (positron emission tomography). Other techniques (thermography, endoscopy, infrared, microscopy).
Medical image processing.	2D Fourier transform, frequency analysis. 2D sampling and resolution. Image registration: control points, transformation calculation. Punctual and neighborhood filters. Linear and non-linear. Convolution. Morphological filters. Application to enhancement and restoration. Practical work: examples of the techniques studied.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	30	50	80
Practices through ICT	18	40	58
Essay questions exam	1	0	1
Problem and/or exercise solving	1.5	0	1.5
Report of practices, practicum and external practices	0	9.5	9.5

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

Methodologies	
	Description
Lecturing	Exposition of course contents, promoting critical discussion of concepts. The theoretical bases of algorithms and procedures used in the practical part are studied.
Practices through ICT	Small projects are proposed. The student must obtain the appropriate solution in a reasoned way, correctly choosing the applicable methods and arriving at a valid "product".

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Lecturing	Answering questions in class and, if necessary, personalized tutoring.
Practices through ICT	On-site help and, if necessary, tutoring by appointment. Consultations via e-mail.

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay questions exam	Questions about the theory and the practical work carried out.	30	CE33 CT6 CE35
Problem and/or exercise solving	Practical questions about the subject. Practical assumptions, decision making...	30	CE33 CT6 CE35
Report of practices, practicum and external practices	Final result of the practical work. Based on deliverables with a deadline and specification of mandatory content.	40	CE33 CT6 CE35

Other comments on the Evaluation

The essay question exam and problem solving take place on the same day at the date, time and place defined by the center in the exam calendar.

The student can decide whether he wants only a final exam (single evaluation) or continuous evaluation (according to the procedure described above). To do this, they must indicate their decision in writing in the statement of the final exam. If they opt for the final exam option (the final exam is 100% of the grade), they will have to complete extra questions and/or exercises (having more time).

On the second call, they can again choose between continuous assessment and the final exam. Take into account that:

- The continuous assessment mark is the same as that obtained in the first call.
- The continuous assessment mark is only valid for the current academic year.

EXTRAORDINARY CALL: in extraordinary call (end of degree) the same procedure is applied as in the case of students who have not followed the continuous assessment process.

In the event of detection of plagiarism in any of the tests (short tests, midterms, final exam, practical reports), the final grade will be FAIL (0) and the fact will be communicated to the school governors for the appropriate purposes.

Sources of information

Basic Bibliography

Paul Suetens, **Fundamentals of Medical Imaging**, 978-0-521-51915-1, 2, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2009

Rafael C. González, **Digital image processing using MATLAB**, 978-0-982-0854-0-0, 2, Gatesmark Publishing, 2009

Complementary Bibliography

Oleg S. Pinykh, **Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM)**, 978-3-642-10849-5, 2, Springer-Verlag, 2012

Arnulf Oppelt Ed., **Imaging Systems for Medical Diagnostics**, 978-3-89678-669-3, 2, Publicis Publishing, 2005

R. Nick Bryan Ed., **Introduction to the Science of Medical Imaging**, 978-0-521-74762-2, 1, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS, 2010

Krzysztof Iniewski Ed., **MEDICAL IMAGING Principles, Detectors, and Electronics**, 978-0-470-39164-8, 1, John Wiley & Sons, 2009

W.R. Hendee, E.R. Ritenour, **Medical Imaging Physics**, 0-471-38226-4, 4, John Wiley & Sons, 2002

N.A. Diakides, J.D. Bronzino, **Medical Infrared Imaging**, 978-0-8493-9027-2, 1, CRC Press, 2007

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Computer Science: computer science for engineering/V12G420V01203

Processing techniques of biomedical signals/V12G420V01911

Contingency plan

Description

In the event that teaching cannot be in person, the activities would be carried out remotely:

GROUP A:

- Group A classes using the virtual campus.

GROUP B:

- Group B activities would focus on student work and tutoring meetings through the virtual campus.

ASSESSMENT:

- The submission of group B works is already done remotely (using moodle as a document delivery place).

- The final evaluation test is DESIRABLE to be done in person but it can be done online combining face and virtual campus.

IDENTIFYING DATA**Redes de comunicacións, manipulación e telemedicina**

Subject	Redes de comunicacións, manipulación e telemedicina			
Code	V12G420V01914			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Garrido Campos, Julio			
Lecturers	Garrido Campos, Julio			
E-mail	jgarri@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code				
CE34	Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.			
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.			

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Nova	CT6
Nova	CT6
Nova	CE34 CT6
Nova	CE34
Nova	CE34
Nova	CE34

Contidos

Topic	
1. Sistemas para a manipulación asistida e automática en contorna biomédicos: Automatización de sistemas biomédicos:	1.1 Introducción ás arquitecturas de automatización integradas: 1.2 Deseño conforme a normativa de sistemas *automatizados biomédicos. 1.3 *Implementación programada da automatización. 1.3.1 Recursos estándar para a automatización programada: *IEC61131 1.3.2 *Implementación programada conforme a normativa: Seguridade e manobras. 1.4 Aplicación ao deseño de Sistemas de transporte dispensación e almacenamento automático de produtos biomédicos
2. Sistemas para a manipulación automática en contorna biomédicos: Sistemas de Control *deposición para a manipulación automática en sistemas biomédicos	2.1 *Servosistemas 2.1.1 Arquitecturas de *servosistemas 2.1.2 Deseño e *dimensionamiento de sistemas *servo actuados 2.1.3 *Implementación programada de sistemas *servo actuados 2.2 *Robótica estándar en contornas biomédicas 2.2.1 Arquitectura. Tipos, características e configuracións *cinemáticas 2.2.2 Programación estándar de robots 2.2.3 Implantación de sistemas *robóticos. 2.2.3.1 *Robótica fixa e *robótica *colaborativa 2.2.3.2 *Robótica móbil no ámbito hospitalario
3 *Telecontrol, tee-operación e telemedicina. Dixitalización	3.1 Fundamentos de redes de comunicacións 3.2 Redes de datos 3.3 Redes tempo real. 3.4 Tecnoloxías de apoio á dixitalización de servizos. (*IoT e *IIoT, *etc)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

Lección maxistral	32.5	33.5	66
Prácticas de laboratorio	18	44	62
Resolución de problemas	0	20	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	0	2	2

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos nas clases de teoría a situacións concretas que poidan ser desenvolvidas no laboratorio da materia.
Resolución de problemas	O alumnado traballará de forma autónoma sobre boletíns de exercicios e propostas de proxectos expostos polo profesor aplicando os coñecementos e as capacidades adquiridas como resultado das sesións maxistrais e as prácticas de laboratorio.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente ás dúbidas que xurdan durante o desenvolvemento da lección e o posterior traballo persoal do alumno en relación con ela.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente ás dúbidas que xurdan durante o desenvolvemento da práctica e o posterior traballo persoal do alumno en relación con ela.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente ás dúbidas que xurdan durante o intento de resolución dos exercicios e problemas expostos.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	Avaliarase cada práctica de laboratorio entre 0 e 10 puntos, en función do cumprimento dos obxectivos fixados no enunciado da mesma e da preparación previa e a actitude do alumnado. Cada práctica poderá ter distinta *ponderación na nota total.	10	CE34	CT6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final dos contidos da materia, que incluírá os contidos das prácticas de laboratorio, cunha puntuación entre 0 e 10 puntos.	90	CE34	CT6

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Julio Garrido Campos, **Transparencias**,

Julio Garrido Campos, **Guía prácticas de laboratorio**,

Recomendacións

Plan de Continxencias

IDENTIFYING DATA**Sistemas automáticos de control en biomedicina**

Subject	Sistemas automáticos de control en biomedicina			
Code	V12G420V01915			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Camaño Portela, José Luís			
Lecturers	Camaño Portela, José Luís			
E-mail	cama@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	(*)Modelado, identificación y control de sistemas biomédicos. Programación de algoritmos de control e interfaces de usuario en equipos biomédicos.			

Competencias

Code				
CE32	CE32	Capacidade de integrar os principios da Enxeñaría para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica.		
CE34	CE34	Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.		
CT2	CT2	Resolución de problemas.		
CT9	CT9	Aplicar coñecementos.		

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Comprensión dos aspectos básicos dos sistemas de control por *computador	CE32 CE34	
Dominio das técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas en tempo discreto.	CE32 CE34	
Coñecemento das técnicas de deseño de controladores no espazo de estados.	CE32 CE34	CT2 CT9
Habilidade e coñecemento das ferramentas dispoñibles para a identificación de sistemas dinámicos biomédicos.	CE32 CE34	CT2 CT9
Coñecementos informáticos avanzados aplicables ao exercicio profesional dos futuros enxeñeiros biomédicos, con especial énfase nas súas aplicacións á resolución de problemas de control e automatización no ámbito da Enxeñaría biomédica	CE32 CE34	CT2 CT9
Capacidade para utilizar linguaxes e contornas de programación e para a automatización e o control de equipos no ámbito da Enxeñaría biomédica.	CE32 CE34	CT2 CT9

Contidos

Topic		
Deseño de controladores	Lugar das raíces e *diagrama de *Bode. Axuste de controladores con *especificacións temporais e *frecuenciais. Réxime transitorio e permanente. Controlador *PID e as súas variantes.	
Control dixital	Mostraxe e reconstrución de sinais. Función de transferencia discreta e ecuacións en diferenzas. *Discretización de sistemas continuos. *PID dixital. Síntese directa de reguladores dixitais.	
Variables de estado	Modelado en variables de estado. Síntese de reguladores en variables de estado.	
Identificación de sistemas	Técnicas de modelado e identificación de sistemas continuos e discretos.	
Programación de sistemas embebidos biomédicos	Programación de aplicacións biomédicas de control en *microcontroladores de 32 *bits. Sistemas en tempo real. Programación de *interfaces gráficas de usuario en dispositivos biomédicos. Certificación.	

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	28	64	92

Prácticas de laboratorio	18	36	54
Exame de preguntas de desenvolvemento	4	0	4

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Presentación interactiva de conceptos teóricos e técnicas relacionados coa materia. Aplicacións en casos prácticos.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de proxectos no laboratorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención personalizada durante as sesións de aula e en *tutorías para atender a dúbidas e consultas sobre o material didáctico proposto na materia e a súa aplicación a casos prácticos.
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada durante as sesións de laboratorio e en horario de *tutorías para atender a dúbidas e consultas sobre a resolución dos proxectos expostos nas sesións de prácticas de laboratorio.

Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	Atención personalizada durante a realización das probas para atender a dúbidas na interpretación dos enunciados.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o desenvolvemento dos proxectos propostos	30	CE32 CT2 CE34 CT9
Exame de preguntas de desenvolvemento	Avaliarase a realización das preguntas de desenvolvemento propostas	70	CE32 CT2 CE34 CT9

Other comments on the Evaluation

Para superar a materia, o alumno debe obter polo menos 5 puntos sobre 10 na nota TOTAL en calquera convocatoria. En calquera caso é necesario obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na nota *LAB de laboratorio e tamén é necesario obter unha nota mínima de 4 puntos sobre 10 na nota *PRU da avaliación con proba escrita individual. Si non é así, a nota TOTAL reducirase a 4.5 no caso de que resulte superior. É imprescindible fornecer en formato dixital unha fotografía actualizada ao coordinador da materia antes da primeira sesión de prácticas. ALUMNOS CON AVALIACIÓN CONTINUA Convocatoria de xaneiro TOTAL = 0.7 * *PRU + 0.3 * *LABO 70% da nota TOTAL corresponde á nota *PRU obtida a partir da avaliación cunha proba escrita individual con preguntas de desenvolvemento. O 30% da nota TOTAL corresponde á nota *LAB obtida nas sesións de prácticas de laboratorio. No caso de que non se asista polo menos a 7 sesións de laboratorio das 9 sesións de 2*h programadas, a nota *LAB será de 0 puntos. Convocatoria de xullo TOTAL = 0.7 * *PRU + 0.3 * *LABO 70% da nota TOTAL corresponde á nota *PRU obtida a partir da avaliación cunha proba escrita individual con preguntas de desenvolvemento. No caso de obter na convocatoria de xaneiro unha nota *PRU maior ou igual a 4 puntos, o alumno pode optar por mantela para a convocatoria de xullo e non realizar a proba programada no calendario. O 30% corresponderá á parte de laboratorio *LAB. Manterase a nota de laboratorio obtida na convocatoria de xaneiro, a condición de que sexa superior ou igual a 4. En caso contrario, o alumno deberá realizar un exame de laboratorio. Para planificar este exame de laboratorio o alumno deberá solicitalo ao coordinador da materia cunha antelación de 10 días antes da data fixada para o exame no calendario do centro, para poder planificar a reserva de recursos para a súa realización. A solicitude realizarase co procedemento publicado na plataforma de docencia utilizada na materia. ALUMNOS SEN AVALIACIÓN CONTINUA Os alumnos aos que se lles concedeu oficialmente no centro a renuncia á avaliación continua terán que realizar un exame de prácticas de laboratorio. Para planificar estes exames o alumno deberá solicitalo ao coordinador da materia cunha antelación de 10 días antes da data fixada para o exame no calendario do centro, para poder planificar a reserva de recursos para a súa realización. A solicitude realizarase co procedemento publicado na plataforma de docencia utilizada na materia. A nota TOTAL na convocatoria será unha *ponderación entre a nota *LAB obtida no exame de prácticas de laboratorio e a nota *PRU da proba escrita presencial individual fixada no calendario de exames do centro mediante TOTAL = 0.7 * *PRU + 0.3 * *LAB. 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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

K. Ogata, **Discrete-time control systems**, Prentice-Hall,

M. Fadali, A. Visioli, **Digital control engineering**, Elsevier,

J. Cañete, etc, **Automatic control systems in biomedical engineering**, Springer,

N. Nise, **Control systems engineering**, Wiley,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Dispositivos electrónicos dixitais en medicina/V12G420V01912

Fundamentos de automática e control/V12G420V01502

Subjects that it is recommended to have taken before

Dispositivos electrónicos dixitais en medicina/V12G420V01912

Fundamentos de automática e control/V12G420V01502

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

As sesións de aula levarán a cabo da mesma forma, adaptando os medios a escenarios *semipresenciais ou non presenciais.

* Metodoloxías docentes que se modifican

As prácticas de laboratorio presenciais reduciranse no caso docencia *semipresencial, engadindo outras prácticas que o alumno poderá desenvolver de forma non presencial. No caso dun escenario non presencial, substituiranse as prácticas de laboratorio presenciais por outras que se poderán desenvolver de forma non presencial.

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

As *tutorías atenderanse mediante videoconferencia en Campus Remoto

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Nun escenario *semipresencial trataranse de realizar as probas de avaliación de forma presencial na medida que o permitan as medidas sanitarias adoptadas. En caso contrario, realizaranse de forma *telemática.

Nun escenario non presencial todas as probas de avaliación serán *telemáticas.

IDENTIFYING DATA**Instrumentación biomédica**

Subject	Instrumentación biomédica			
Code	V12G420V01916			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Machado Domínguez, Fernando			
Lecturers	Machado Domínguez, Fernando Mariño Espiñeira, Perfecto			
E-mail	fmachado@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	O propósito principal desta materia é que o estudante adquira os coñecementos necesarios acerca dos bloques funcionais que forman un instrumento electrónico de medida en medicina, así como dos principios físicos e as diferentes alternativas de transdutores e conexións, da instrumentación programable, e das redes de instrumentación máis relevantes tanto cableadas sen fíos.			

Competencias

Code	CE32 CE32 Capacidade de integrar os principios da Enxeñaría para resolver problemas relacionados coa Enxeñaría Biomédica.		
	CE34 CE34 Analizar, modelar, deseñar e levar a cabo dispositivos, sistemas, compoñentes ou procesos de Enxeñaría Biomédica.		
	CT7 CT7 Capacidade para organizar e planificar.		

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences	
Coñecemento e capacidade de identificación dos bloques funcionais que forman un equipo electrónico de medida en medicina.	CE32 CE34	CT7
Coñecemento das metodoloxías de deseño dos bloques funcionais que forman un equipo electrónico de medida en medicina.	CE32 CE34	CT7
Coñecemento de aplicación da normativa de seguridade eléctrica e compatibilidade electromagnética en equipos médicos.	CE32 CE34	CT7
Capacidade para usar as ferramentas de axuda ao deseño, depuración e posta en marcha dun equipo electrónico de medida.	CE32 CE34	CT7
Coñecemento sobre estratexias e circuitos de alimentación eléctrica de instrumentos electrónicos de medida en medicina.	CE32 CE34	CT7

Contidos

Topic	
Parte 1. Introducción a la instrumentación electrónica de medida en medicina.	Bloques funcionais dun equipo electrónico de medida en medicina. Características xerais e clasificación. Sensores e principios básicos: sensores resistivos, capacitivos, inductivos, magnéticos, optoelectrónicos e ultrasónicos. Biosensores.
Parte 2. Introducción á instrumentación electrónica programable e ás arquitecturas multiprocesador normalizadas.	Evolución da instrumentación. Sistemas de instrumentación programable. Necesidades actuais e perspectivas futuras. Conceptos xerais.
Parte 3. Sensores avanzados.	Sensores de fibra óptica. Sensores microelectromecánicos (MEMS). Sensores de imaxe. Sensores de onda acústica. Sensores intelixentes. Redes de sensores. Sensores para realidade virtual. Sensores en física de partículas.
Parte 4. Seguridade eléctrica.	Efectos fisiolóxicos de la electricidad. Parámetros de susceptibilidade. Sistemas de alimentación. Riscos. Compatibilidade electromagnética. Recomendacións de deseño.
Laboratorio	
Bloque 0. Introducción ás ferramentas de deseño de sistemas de instrumentación electrónica.	Introdución de conceptos e ferramentas de deseño.
Bloque 1. Sensores avanzados.	Medida de sinais médicas con diferentes sensores.
Bloque 2. Equipos electrónicos de medida en medicina.	Equipos de instrumentación biomédica: sistema respiratorio, sistema cardiovascular, biosinais.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	27	45
Resolución de problemas	12	28	40
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Aprendizaxe baseado en proxectos	6	19	25
Exame de preguntas obxectivas	2.5	7.5	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	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. O estudante, mediante traballo autónomo, deberá aprender os conceptos introducidos na aula e preparar os temas sobre a bibliografía proposta. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no aula ou en titorías personalizadas.
Resolución de problemas	Actividade complementaria ás leccións maxistras na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante deberá desenvolver as solucións adecuadas dos problemas e/ou exercicios propostos no aula e doutros extraídos da bibliografía.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos adquiridos. O estudante adquirirá as habilidades básicas relacionadas co manexo da instrumentación de laboratorio, a utilización das ferramentas de programación e a montaxe dos circuítos propostos. O estudante adquirirá habilidades de traballo persoal e en grupo (sempre que sexa posible formalo) para a preparación dos traballos de laboratorio, utilizando a documentación dispoñible e os conceptos teóricos relacionados. Identificaranse posibles dúbidas e resolveranse no laboratorio ou en titorías personalizadas.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Os estudantes realizan un proxecto en grupo (sempre que sexa posible formalo) nun tempo determinado para resolver un problema mediante a planificación, deseño e realización dunha serie de actividades. Cada grupo presentará os resultados obtidos e entregará a memoria final do proxecto realizado.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o estudo dos contidos de teoría. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre a resolución dos problemas e exercicios prantexados na clase. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos estudantes sobre o desenvolvemento dos proxectos. Os estudantes terán a ocasión de acudir a titorías personalizadas ou en grupos no despacho do profesorado no horario que se establecerá a principio de curso e que se publicará na páxina web da materia ou mediante as ferramentas telemáticas dispoñibles mediante concertación previa.

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da materia. Para iso, terase en conta o traballo de preparación previa, a participación e o traballo desenvolvido durante as sesións prácticas. A nota final de prácticas (NFP) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	20	CE32 CE34	CT7

Aprendizaxe baseado en proxectos	Avaliarase o proxecto tendo en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. A nota final de proxecto (NTG) estará comprendida entre 0 e 10.	20	CE32 CE34	CT7
Exame de preguntas obxectivas	Probas que se realizarán despois de cada grupo de temas expostos nas sesións maxistráis para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante. A nota final de teoría (NFT) estará comprendida entre 0 e 10 puntos.	60	CE32 CE34	CT7

Other comments on the Evaluation

1. Avaliación continua

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia un sistema de avaliación continua.

A materia divídese en dous partes: teoría (60%) e práctica (40%). As cualificacións das tarefas avaliáveis non son recuperables e serán válidas só para o curso académico no que se realizan.

1.a Teoría

Realizaranse 2 probas parciais de teoría (PT) debidamente programadas ao longo do curso. A primeira proba realizarase a metade de curso en horario de teoría. A segunda proba realizarase o mesmo día que o exame final que se celebrará na data que estableza a dirección da Escola. As probas non son recuperables, é dicir, que se un estudante non pode participar o día en que estean programadas o profesor non ten obrigaón de repetilas.

Cada proba parcial constará dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. A nota de cada proba parcial de teoría (PT) valorarase de 0 a 10 puntos. A nota das probas ás que falte será de 0 puntos. A nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas dos parciais:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2})/2.$$

Para superar a parte de teoría será necesario obter polo menos 5 puntos de 10 en cada unha delas. Se se obtivo menos de 5 puntos de 10 na primeira proba parcial, o alumno poderá recuperala o mesmo día da segunda proba parcial de teoría.

1.b Práctica

Realizaranse 6 sesións de prácticas de laboratorio de 2 horas en grupos de 2 alumnos (sempre que sexa posible formalos). A parte práctica cualificarase mediante a avaliación continua de todas as prácticas.

A valoración da parte práctica farase de forma individual para cada membro do grupo. Terase en conta o traballo individual de preparación previa, a participación e o traballo desenvolvido por cada estudante durante as sesións de prácticas. Cada práctica valorarase cunha nota (NP) entre 0 e 10 puntos. A nota das prácticas ás que se falte será de 0. A nota final das prácticas (NFP) será a media aritmética das notas das prácticas.

1.c Proxecto

Realizaranse 2 sesións de proxecto de 2 horas en grupos de 2 alumnos (sempre que sexa posible formalos).

Para avaliar o proxecto teranse en conta os resultados obtidos, a presentación e análise dos mesmos e a calidade da memoria final do proxecto. O proxecto valorarase de 0 a 10 e para superar dita parte a nota final de proxecto, ou nota de traballo en grupo (NTG), terá que ser de polo menos un 5 sobre 10 e o alumno non poderá faltar a máis de 1 sesión.

1.d Nota final de la materia

Na nota final (NF), a nota de teoría (NFT) terá un peso do 60 %, a nota de prácticas (NFP) do 20% e a nota de proxecto (NTG) do 20%. Para aprobar a materia será imprescindible superar a parte de teoría e a parte de proxecto. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$\text{NF} = 0,6 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,2 \cdot \text{NTG}.$$

No caso de non ter superado algunha das partes ($\text{NFT} < 5$ ou $\text{NTG} < 5$), ou de non haber acadado o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, ou de faltar a mais de 1 sesión de proxecto, a nota final será a obtida coa seguinte expresión:

$$\text{NF} = \min\{4 ; (0,6 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,2 \cdot \text{NTG})\}.$$

Para aprobar a materia será imprescindible obter unha nota final $\text{NF} \geq 5$.

2. Exame final

Os estudantes que non opten pola avaliación continua poderán presentarse a un exame final que constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua. Así, nas datas establecidas pola dirección da Escola para a realización do exame final, os estudantes que non optasen pola avaliación continua deberán realizar unha proba teórica que poderá conter preguntas relacionadas cos contidos desenvolvidos nas prácticas de laboratorio. Para poder presentarse ao exame final por avaliación única, o estudante deberá poñerse en contacto co profesorado polo menos dúas semanas antes. Ademais deberán realizar previamente un proxecto teórico-práctico individual e entregar a memoria correspondente o mesmo día do exame final de teoría. O proxecto final deberá presentarse na semana seguinte á entrega das memorias. Para a asignación de proxecto o alumno deberá poñerse en contacto co profesorado con suficiente antelación.

O exame teórico consistirá en tres probas que constarán dunha serie de preguntas curtas e/ou de tipo test e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Cada proba (PT) valorarase de 0 a 10 puntos e a nota final de teoría (NFT) será a media aritmética das notas das probas parciais:

$$\text{NFT} = (\text{PT1} + \text{PT2})/2.$$

Os estudantes que non realizasen as prácticas da materia terán unha nota final de prácticas (NFP) de 0 puntos. Os estudantes que non realizasen o proxecto terán unha nota final de proxecto (NTG) de 0 puntos.

Para aprobar a materia será imprescindible obter un mínimo de 5 puntos sobre 10 en cada unha das tres probas de teoría. Neste caso a cualificación final será a suma ponderada das notas de cada parte:

$$\text{NF} = 0,6 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,2 \cdot \text{NTG}.$$

No caso de non superar algunha das partes ($\text{NFT} < 5$ ou $\text{NTG} < 5$), ou de non alcanzar o mínimo de 5 puntos en cada unha das probas parciais de teoría, a nota final a obtida coa seguinte expresión:

$$\text{NF} = \min\{4 ; (0,6 \cdot \text{NFT} + 0,2 \cdot \text{NFP} + 0,2 \cdot \text{NTG})\}.$$

Para aprobar a materia será necesario obter unha nota final $\text{NF} \geq 5$.

3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

A convocatoria extraordinaria de Xullo constará dunha serie de actividades avaliábeis similares ás que se contemplan na avaliación continua e que terá o mesmo formato que o exame final. A segunda convocatoria celebrarase na data que estableza a dirección da Escola.

Aos estudantes que se presenten a esta convocatoria conservaráselles a nota que obtivesen na convocatoria ordinaria (avaliación continua) nas partes ás que non se presenten. Ademais, nesta convocatoria os estudantes só poderán presentarse a aquelas probas que non superasen na convocatoria ordinaria.

O cálculo da nota final da materia realizarase tal e como se explica no apartado 2.

4. Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ou 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

John G. Webster, **Medical instrumentation: application and design**, 978-0471676003, 4th, John Wiley & Sons, 2009

M.A. Pérez García, **Instrumentación electrónica**, 978-8428337021, Paraninfo, 2014

Complementary Bibliography

M.A. Pérez García, **Instrumentación electrónica: 230 problemas resueltos**, 978-8415452003, Editorial Garcerta, 2012

J. Dakin, B. Culshaw, **Optical Fiber Sensors**, 0-89006-317-6, Artech House Publishers, 1997

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Sensores e adquisición de sinais biomédicas/V12G420V01505

Description

No caso en que non sexa posible a docencia presencial, entón a planificación consistirá no seguinte:

- Toda a docencia será impartida por medios telemáticos.
- Nas sesións de teoría manteranse os mesmos contidos descritos na guía. As tarefas nas sesións de prácticas de laboratorio adaptaranse para ser levadas a cabo con simuladores, e cando isto non sexa posible, supliranse por outras que sexan factibles e que permitan acadar igualmente as competencias asociadas a elas.

Cando non sexa posible a docencia presencial, manteranse 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.

IDENTIFYING DATA**Information systems in biomedical environments**

Subject	Information systems in biomedical environments			
Code	V12G420V01917			
Study programme	Grado en Ingeniería Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator	Rodríguez Diéguez, Amador			
Lecturers	Rodríguez Diéguez, Amador			
E-mail	amador@uvigo.es			
Web				
General description	(*)Esta materia aborda o tratamento da información desde o seu deseño e almacenamento en bases de datos, até a súa análise para a obtención de información. Prestarase especial atención aos usos e estándares específicos das contornas biomédicas.			

Competencies

Code				
CB5	That students have developed those learning skills needed to undertake further studies with a high degree of autonomy.			
CG1	CG4 Ability to solve problems with initiative and to visualize, communicate and transmit knowledge, skills and abilities in the field of biomedical engineering.			
CE3	CE3 Basic knowledge on the use and programming of computers, operating systems, databases and software applications in engineering.			
CE35	CE35 Carry out measurements and interpret data from living systems.			
CT5	CT5 Information Management.			
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.			

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences		
New		CE3	CT5 CT6
New		CG1	CT5
New	CB5	CE3	CT5 CT6
New		CE3 CE35	CT5
New	CB5	CG1	CE3 CE35
			CT5 CT6

Contents

Topic	
1.- INFORMATION SYSTEMS	1.1.- Basic concepts 1.2.- DataBase Management System 1.3.- Design of relational databases 1.4.- Creation of the database 1.5.- Management of the information with SQL 1.6.- Exchange of information
2.- DATA ANALYSIS	2.1.- Data preparation 2.2.- Python for data preparation 2.2.- Machine learning 2.3.- Scipy 2.4.- Scikit-learn 2.5.- Deep Learning 2.6.- Big Data

3.- BIOMEDICAL INFORMATION

- 3.1.- Introduction to biomedical information
- 3.2.- Hospital information system (HIS)
- 3.3.- Standards for exchange of medical information
- 3.4.- Traceability of biomedical information

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	22	22	44
Problem solving	10	15	25
Autonomous problem solving	0	40	40
Laboratory practical	18	20	38
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	Presentation of contents by the instructor
Problem solving	The instructor will solve problems in order to supplement and reinforce the concepts introduced in the theory presentations.
Autonomous problem solving	The student will solve problems on his own in order to reinforce the concepts learnt both in the classroom and in the laboratory. It will also help him identify the concepts that still needs extra work to be able to reach the minimum level.
Laboratory practical	Activities to apply the acquired knowledge to more concrete and realistic situations. It will follow an integrative approach.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The instructor will solve any doubts and questions in person. This assistance will take place during the lectures, the problem sessions and the lab sessions. Office hours are also available by setting an appointment in advance. Multiple digital means of communication can be used to get assistance: email, video-conference, forums, etc.
Problem solving	The instructor will solve any doubts and questions in person. This assistance will take place during the lectures, the problem sessions and the lab sessions. Office hours are also available by setting an appointment in advance. Multiple digital means of communication can be used to get assistance: email, video-conference, forums, etc.
Autonomous problem solving	The instructor will solve any doubts and questions in person. This assistance will take place during the lectures, the problem sessions and the lab sessions. Office hours are also available by setting an appointment in advance. Multiple digital means of communication can be used to get assistance: email, video-conference, forums, etc.
Laboratory practical	The instructor will solve any doubts and questions in person. This assistance will take place during the lectures, the problem sessions and the lab sessions. Office hours are also available by setting an appointment in advance. Multiple digital means of communication can be used to get assistance: email, video-conference, forums, etc.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay questions exam	Final examination of contents of the matter, that will be able to include problems, exercises and theoretical questions, so much in format test as of development. The punctuation of the examination will be of 0 to 10 points.	100	

Other comments on the Evaluation

The final exam will allow students to obtain 100% of the grade. The exam may be divided into sections and minimums can be required.

Ethical commitment: Students are expected to behave ethically. If unethical behaviour is detected (cheating, 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).

Sources of information

Basic Bibliography**Complementary Bibliography**

Aurélien Géron, **Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras & TensorFlow**, 978-1-492-03264-9, 2, O'Reilly, 2019

Daniel Burrueco, <https://interactivechaos.com>,

Carme Martín Escofet,

http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/69205/3/Bases%20de%20datos_M%C3%B3dulo%203_EI%20lenguaje%20SQL.pdf,
Universitat Oberta de Catalunya, 2013

<https://digitalguardian.com/blog/what-health-information-system>, Digital Guardian,

<https://www.caduceus.es/estandares-interoperabilidad-salud/>, Caduceus Software SL,

https://www.dcvmn.org/IMG/pdf/traceability_in_healthcare.pdf, Developing Countries Vaccine Manufacturers Network,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Computer Science: computer science for engineering/V12G420V01203

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, Moovi, 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

The instructor will put in knowledge of the students the different ways to establish a channel of communication, these methods can be e-mail, instructor's 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**Prácticas externas: prácticas en empresa**

Subject	Prácticas externas: prácticas en empresa			
Code	V12G420V01981			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				
Web	http://eei.uvigo.es			
General description	Mediante a realización de prácticas en empresa o alumno poderá aplicar os coñecementos e as competencias adquiridas durante os seus estudos, o que permitirá complementar e reforzar a súa formación e facilitar a súa incorporación ao mercado laboral.			

Competencias

Code	
CG1	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.
CG2	CG1 Capacidade para deseñar, desenvolver, implementar, xestionar e mellorar produtos e procesos nas diferentes áreas do Enxeñaría biomédica, mediante técnicas analíticas, computacionais ou experimentais apropiadas.
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	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Capacidade para adaptarse ás situacións reais da profesión.	CG1 CG2 CG3 CG4
Integración en grupos de traballo multidisciplinares.	CG2 CG3 CG4
Responsabilidade e traballo autónomo.	CG1 CG2 CG3 CG4

Contidos

Topic	
Integración nun grupo de traballo nunha empresa.	O alumno integrarase no contexto organizativo dunha empresa, téndose que coordinar cos diferentes membros do grupo de traballo ao que sexa asignado.
Realización de actividades ligadas ao desempeño da profesión.	Ao alumno encomendaráselle unha serie de tarefas relacionadas cos coñecementos e coas competencias dos seus estudos.

Planificación

	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 integrarase nun grupo de traballo nunha empresa onde terá a oportunidade de poñer en práctica os coñecementos e as competencias adquiridas durante os seus estudos, e así complementar e reforzar a súa formación.

Atención personalizada

Methodologies	Description
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 concluír 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 rexerese 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 establece a empresa que acolla ao alumno.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Non se producirán cambios na metodoloxía de avaliación.

IDENTIFYING DATA**Traballo de Fin de Grao**

Subject	Traballo de Fin de Grao			
Code	V12G420V01991			
Study programme	Grao en Enxeñaría Biomédica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	12	Mandatory	4	2c
Teaching language	Castelán Galego Inglés			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator				
Lecturers				
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	CG4 Capacidade para resolver problemas coa iniciativa e visualizar, comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e habilidades no campo da enxeñaría biomédica.
CG2	CG1 Capacidade para deseñar, desenvolver, implementar, xestionar e mellorar produtos e procesos nas diferentes áreas do Enxeñaría biomédica, mediante técnicas analíticas, computacionais ou experimentais apropiadas.
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	CG2 Capacidade de dirixir actividades relacionadas coa competencia CG1
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun ambiente multilingüe e multidisciplinar.
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	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	CT4 CT12 CT13
Deseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, segundo especificacións.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10	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	210	225
Presentación	1	14	15

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

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introdutorias	O alumno realizará, de forma autónoma, unha procura bibliográfica, lectura, procesamento e elaboración de documentación.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual, elabora unha memoria segundo as indicacións do Regulamento do Traballo Fin de Grao da EEL.
Presentación	El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal.

Atención personalizada

Methodologies Description

Traballo tutelado	Cada alumno terá un titor e/ou un co-titor encargados de guiarlle, e que lle marcarán as directrices oportunas para realizar o TFG.
-------------------	---

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Traballo tutelado	A cualificación da memoria do Traballo Fin de Grao levará a cabo segundo o especificado no Regulamento do Traballo Fin de Grao da Escola de Enxeñaría Industrial.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10	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	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

As metodoloxías e as probas se realizarán, 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. As exposicións poderán desenvolverse, se é preciso, por medios telemáticos realizándose dese xeito a través das distintas ferramentas postas a disposición do profesorado.
