



(*)Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo

Presentation

The School of Aeronautic and Space Engineering (EEAE) of the University of Vigo at the Campus of Ourense offers the degrees of the University of Vigo that are related both to bachelor's and to master's level in the field of aeronautical or aerospace engineering.

More information about the Center and its degrees is found in this document or on the web page (<http://aero.uvigo.es>).

Address

Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo

Pavillón Manuel Martínez-Risco
Campus universitario
32004 Ourense

Tel.: +34 988 368 823
Web: <http://aero.uvigo.es>

Regulations and legislation

The information is available on the Center's web site (<http://aero.uvigo.es> in the section: School -> Regulations).

Grado en Ingeniería Aeroespacial

Subjects

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
007G410V01301	Mathematics: Mathematical methods	1st	6
007G410V01302	Electrical engineering	1st	6
007G410V01303	Thermodynamics	1st	6
007G410V01304	Materials science and technology	1st	6
007G410V01305	Classical mechanics	1st	6
007G410V01401	Mathematics: Statistics	2nd	6
007G410V01402	Fluid mechanics	2nd	6
007G410V01403	Electronics and automation	2nd	6
007G410V01404	Air transport and airborne systems	2nd	6

IDENTIFYING DATA				
Mathematics: Mathematical methods				
Subject	Mathematics: Mathematical methods			
Code	007G410V01301			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	2nd	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Cid Iglesias, María Begoña			
Lecturers	Cid Iglesias, María Begoña			
E-mail	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The objective of this subject is that the students know and master the basic techniques of the complex variable and its applications, the partial differential equations and their applications; necessary both for other subjects of the degree and for professional practice.			
	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.			

Skills	
Code	
B2	Planning, documentation, project management, calculation and manufacturing in the field of aeronautical engineering (in accordance with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, propulsion systems, aerospace materials, airport infrastructures, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
C32	Appropriate knowledge applied to engineering: methods of calculation and development of materials and defence systems; management of experimental techniques, equipment and measuring instruments; numerical simulation of the most significant physical-mathematical processes; inspection, quality control and fault detection techniques; their most appropriate methods and repair techniques.
D1	Capability of analysis, organization and planification.
D3	Capability of oral and written communication in native language
D4	Capability of autonomous learning and information management
D5	Capability to solve problems and draw decisions
D6	Capabiliity for interpersonal communication
D8	Capabiliity for critical and self-critical reasoning

Learning outcomes				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
LO1: Knowledge and understanding of the basic technicians of Complex Variable that are of application in the field of the Aerospace Engineering.	B2	C32	D1	D3
			D4	D5
			D6	D8
LO2: Understanding the basic models that, in the form of partial differential equations are applicable in Aerospace Engineering. Knowledge and application of the methods of basic resolution for this type of models.	B2	C32	D1	D3
			D4	D5
			D6	D8

Contents
Topic

Complex variable	1. Analytical functions. 2. Integration in the complex field. 3. Series. 4. Residues and poles. 5. Z transform.
Series of Fourier	
Partial differential equations	1. Introduction. 2. The potential equation. 3. The heat equation. 4. The wave equation.
Integral transforms	1. Fourier transform. 2. Laplace transform. 3. Resolution of partial differential equations by means of integral transform.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	29	60	89
Problem solving	15	15	30
Autonomous problem solving	0	17.5	17.5
Practices through ICT	5	5	10
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
Introductory activities	Activities directed to take contact and gather information on the students, as well as to present the subject.
Lecturing	The professor will expose in the theoretical classes the contents of the matter that illustrate with numerous examples and applications. The students will have basic texts of reference for the follow-up of the subject
Problem solving	Approach, analysis, resolution and debate of a problem or exercise related with the matter given, so much by part of the educational as of the students. To illustrate and complete the explanation of each lesson and to help to that the student purchase the necessary capacities.
Autonomous problem solving	The student will have to resolve similar exercises to the realised in class to purchase the necessary capacities.
Practices through ICT	The student will use computer tools to resolve problems and exercises and apply the knowledges obtained in the classes of theory, and the student will have to resolve similar exercises to purchase the necessary capacities.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Lecturing	The professor will attend personally the doubts and queries of the studentes. They will attend doubts in shape face-to-face, especially in the classes of problems and laboratory and in tutorials, as of form no face-to-face, by the available telematic systems for the subject.
Problem solving	The professor will attend personally the doubts and queries of the studentes. They will attend doubts in shape face-to-face, especially in the classes of problems and laboratory and in tutorials, as of form no face-to-face, by the available telematic systems for the subject.
Autonomous problem solving	The professor will attend personally the doubts and queries of the studentes. They will attend doubts in shape face-to-face, especially in the classes of problems and laboratory and in tutorials, as of form no face-to-face, by the available telematic systems for the subject.

Assessment					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Problem solving	Realization in an autonomous way of a collection of problems of each block of content.	40	B2	C32	D1
					D3
					D4
	LO1, LO2				D5
					D6
					D8

Essay questions exam	Realization of a final exam in which they collect the corresponding contents to the master sessions and to the resolution of problems.	60	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
	LO1, LO2				

Other comments on the Evaluation

In case of not attending class in person, mixed or non-face-to-face teaching, in order to be eligible for the evaluation it is essential to upload an updated photo to the platform in order to identify the students.

In any call it is necessary to obtain 5 points to pass the subject. The maximum duration of any exam will be 3 hours. Since the subject has two distinct parts, it will be necessary to have a minimum of 2 points out of 5 in each part. In the case of obtaining a grade lower than 2 points in any of the parts, the final grade that will appear in the certificate will be the sum of both notes limiting it to a maximum of 4.8 points. (*)

Second chance evaluation (attendees):

An examination will be carried out to assess the learning outcomes and the achievement of the competences indicated in the teacher's guide. This exam will provide 100% of the rating of this call.

In the case of having obtained a minimum of 3 points in one part (and not having reached 2 points in the other part), the student can choose to perform only the suspended part or the complete exam. The criterion indicated in (*) will also apply.

Procedure of evaluation for non-attendees (any call):

An examination will be carried out to assess the learning outcomes and the achievement of the competences indicated in the teacher's guide. This exam will provide 100% of the rating of this call. The criterion indicated in (*) will also apply.

Evaluation dates:

The evaluation schedule officially approved by the EEAE is published on the website <http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

It is expected that the students present a suitable ethical behaviour. In case to detect an ethical behaviour no suitable (copy, plagiarism, utilisation of electronic devices non authorised, and others) will consider that the student does not gather the necessary requirements to surpass the subject. In this case the global qualification in the present academic course will be of suspense (0.0).

It remembers the prohibition of the use of mobile devices or portable computers in exercises and practical since the Royal decree 1791/2010, of 30 December, by which approves the Statute of the University Student, establishes in his article 13.2.d), relative to the duties of the university students, the duty of :

"Abstain of the utilisation or cooperation in fraudulent procedures in the proofs of evaluation, in the works that realise or in official documents of the university".

Sources of information

Basic Bibliography

Churchill, Churchill, R.V.; Brown, J.W., **Variable Compleja y Aplicaciones**, Mc Graw-Hill, 1991
Haberman, R., **Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno**, Prentice Hall, 2003
Marcellán, F.; Casasús, L.; Zarzo, A., **Ecuaciones diferenciales. Problemas lineales y aplicaciones**, Mc Graw-Hill, 1991
Pestana, D., Rodríguez J.M.; Marcellán, F., **Variable compleja. Un curso práctico**, Síntesis, 1999
Zill, D.G.; Cullen, M.R., **Matemáticas avanzadas para Ingeniería 2. Cálculo vectorial, análisis de Fourier y análisis complejo**, Mc Graw-Hill, 2008

Complementary Bibliography

Carrier, G.F., **Partial differential equations: theory and technique**, Academic Press, 1988
Farlow, S.J., **Partial differential equations for scientists & engineers**, John Wiley & Sons, 1993
Gómez López, M.; Cordero Gracia, M., **Variable compleja. 50 problemas útiles**, García-Maroto, 2012
Parra Fabián, I.E., **Ecuaciones en derivadas parciales. 50 problemas útiles**, García-Maroto, 2007
Stephenson, G., **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales**, Reverté, 1982
Weinberger, H.F., **Ecuaciones en derivadas parciales**, Reverté, 1996

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102

Mathematics: Calculus I/O07G410V01101

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201

Other comments

It is recommended assist to class and work the contents weekly.

Contingency plan

Description

In the event of exceptional circumstances:

Elearning platforms/tools

Online tuition will be supported by Campus Remoto and FAITIC. Other supplementary platforms may be used to guarantee the accessibility to teaching content.

Tutoring sessions

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

Assessment

Exams will be face-to-face unless academic authorities indicate otherwise. In any case, all the comments included in the Assessment section remain valid.

IDENTIFYING DATA				
Electrical engineering				
Subject	Electrical engineering			
Code	007G410V01302			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Albo López, Ana Belén			
Lecturers	Albo López, Ana Belén			
E-mail	aalbo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The objectives pursued with this subject are: - Acquisition of knowledge related to symbols, magnitudes, principles, basic elements and laws of electricity. - Knowledge of techniques and methods of circuit analysis in sinusoidal steady-state. - Description of three-phase systems. - Knowledge of the operating principles and characteristics of the different electrical machines. - Basic knowledge of electrical installations and systems.			

Skills	
Code	
B1	Capability for design, development and management in the field of aeronautical engineering (in accordance with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, aerospace propulsion systems, aerospace materials, airport infrastructures, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
B4	Verification and certification in the field of aeronautical engineering that aim, in accordance with the knowledge acquired (in accordance with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, aerospace propulsion systems, aerospace materials, airport infrastructures, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
C17	Appropriate knowledge applied to engineering: Fundamental elements of the different types of aircrafts; the functional elements of air navigation systems and associated electrical and electronic installations; foundations of the design and construction of airports.
D1	Capability of analysis, organization and planification.
D3	Capability of oral and written communication in native language
D4	Capability of autonomous learning and information management
D5	Capability to solve problems and draw decisions
D6	Capability for interpersonal communication
D8	Capability for critical and self-critical reasoning
D13	Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources

Learning outcomes		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Capacity to analyse electrical circuits and its application in the resolution of real problems		D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Basic knowledge of electrical machines and their utilization	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Contents

Topic

Topic I: Introduction.	Active and passive elements of the electrical circuits.
Topic II: Alternating current circuits: single-phase and three-phases	Waveforms. Behavior of the elements in alternating current. Ideal and real elements. Combinations of elements. Kirchhoff's laws. Substitution, superposition, Thevenin and Norton Theorems. Complex, apparent, active and reactivates powers. Boucherot Theorem. Balanced three-phase system: values of line and phase, reduction to the equivalent single-phase circuit.
Topic III: Basics of Electrical Machines	Single-phase and three-phase transformers: constitution, in no-load operation and in load, equivalent circuit and time index. Asynchronous machines: constitution, generation of the rotating field, in no-load operation and in load, equivalent circuit, characteristic curves, maneuvers. Synchronous machines: constitution, equivalent circuit, in no-load operation and in load, synchronization. Direct current machines: constitution, generalities, curves characteristics.
Topic IV: Basics of Electrical Installations	Introduction to electrical power systems. Introduction to aeronautical electrical installations. Basic electrical installations: Constitutive elements. Workload Estimate. Introduction to the installation calculation
Practices	- Laboratory Safety Standards. - Direct current: Association of elements - Alternating Current: Visualization and measurement of sine waves. Connection series - parallel. Balanced three-phase system. - Electrical Machines: Tests on motors and / or transformers.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	20	40	60
Problem solving	18.5	20	38.5
Autonomous problem solving	1.5	27.5	29
Laboratory practical	10	10	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 professor will expose in the classes of large groups the contents of the matter.
Problem solving	Problems and type exercises will be exposed and solved in the classes of large groups as a guide for the students.
Autonomous problem solving	It is highly advisable that the student try to solve exercises and issues of the subject proposed by the professor.
Laboratory practical	Practical assemblies corresponding to the contents seen in the classroom will be made in the laboratory, or complementary aspects not treated in the theoretical classes will be treated.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The professor will personally attend the doubts and queries of the students.
Problem solving	The professor will personally attend the doubts and queries of the students.
Laboratory practical	The professor will personally attend the doubts and queries of the students.
Autonomous problem solving	The student will be able to attend tutorials to resolve any question related to the proposed problems.

Assessment

Description		Qualification	Training and Learning Results		
Autonomous problem solving	Written tests and / or works will be carried out to evaluate the resolution of autonomous problems, throughout the teaching period.	10	B1	C17	D1 D4 D5 D8
Laboratory practical	The fulfillment of the practices and the resolution of a questionnaire regarding the assembly, results obtained and interpretation of the same, will be valued positively. The fulfillment of each practice and presentation of the internship report will value between 0 and 10 points. For that it is essential to attend the practice the day and time set at the beginning of the course. There will be no recovery of practices. The evaluation of the set of practices is the arithmetic mean of the obtained scores. Not attending a practice is associated with a score of zero points in practice, regardless of whether the student submits the corresponding report. The deadline for the presentation of each practice will be established once it has been made.	20		C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Essay questions exam	There will be a general examination with two sections, one corresponding to the contents of circuit theory and the other corresponding to machines and electrical installations, which may include both theoretical and application exercises. Each section will be valued from 0 to 10 points. The final qualification of this examination will be calculated using the arithmetic mean of both sections, although a minimum of a 3 in each of the parts will be required to overcome the matter. A partial examination, corresponding to the part of Theory of Circuits (Topics II of the section of Contents), will also be carried out. To pass this partial exam, the grade obtained will be equal or higher than 5 points out of 10, and they will have two options to introduce themselves to final exam: - Only the second section: electrical machines and installations (Topic III and IV of the section of Contents). In this case the partial exam qualification will be retained. - Doing the complete exam (two sections), if wanting to improve the grade in the first section. In this case, the score will correspond to the obtained in each of the sections of the complete examination, not keeping the partial exam qualification. In case the partial examination is not carried out or the student does not pass it, directly apply paragraphs 1 and 2 of this same section (examination general).	70	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Other comments on the Evaluation

The **calendar of the evaluation tests** is published in the webpage <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>.

It is considered by default that students will course the matter through the **on-site modality**. In case of students who want to take advantage of the out-site modality, due to facts such as job responsibilities or others in similar circumstances, they should contact the person in charge of the matter. These students will have to adduce reasonable and proven causes for such a decision and they will be addressed, in each case, how they will take the course and do the examinations on the "laboratory practices" and "resolution of autonomous problems" methodology. The rest of the evaluation will be the same as the on-site students.

The **final qualification** is calculated by means of the weighted average of the previous items.

Qualification = $0.10 \times \text{Resolution of autonomous problems} + 0.20 \times \text{Practices} + 0.70 \times \text{Examination}$

If a grade of 3 or lower is achieved in some parts of the general exam, and even if the global grade achieved is equal or higher than 5.0, the maximum grade obtained will be 4.5.

The laboratory practices and the resolution of autonomous problems are **continuous evaluation activities**.

The continuous evaluation activities will be carried out within school hours.

The professor of this matter will allow the students to take a final exam in order to reach better qualifications, so those students who **have not taken the continuous evaluation or** are willing to **improve their qualifications** should take an additional exam following the general exam, both on the **first and second calls**, which will include questions related to

the contents of the teaching in "laboratory practices" and "resolution of autonomous problems", evaluable for 0 to 10, and that may be the 30% of the final qualification. In such case, the qualification to be taken into account to assess the continuous evaluation activities will be the achieved in the last qualification.

Regarding the **qualifications obtained in the partial examination or on the first call**, the qualification of the section passed will be kept, until the **second call**, if a score of 5 points out of 10 is achieved. Then, the student may:

- Only to the section not passed. In this case, the note of the section already passed will be retained.
- Doing the complete exam (two sections), of wanting to improve a qualification in the section already passed previously. In this case, the score will correspond to that obtained in each of the sections of the complete exam, not keeping the note of the section exceeded.

Each **new registration** in the matter **supposes a zeroing** of all the qualifications obtained in previous courses.

According to School normative: **The maximum duration of an exam** will be 3 hours if there is no break or 5 hours if there is an intermediate break (3 hours being the maximum for each part). So:

- the maximum duration of the general examination will be 2,5 hours (corresponding to 1.25 hours each section)
- if the student takes the additional exam corresponding to the continuous assessment part, it will be done once the exam is finished, after a break, and its maximum duration will be 1.5 hours.

Students are expected to exhibit adequate ethical behavior. Plagiarism is regarded as serious dishonest behavior. If any form of plagiarism is detected in any of continuous evaluation activities or exams, the final grade will be FAIL (0), and the incident will be reported to the corresponding academic authorities for prosecution.

Sources of information

Basic Bibliography

V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **TEORÍA DE CIRCUITOS Vol. 1 y 2**, UNED, 2003

Suarez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **MÁQUINAS ELÉCTRICAS. FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE**, 4ª, Editorial Tórculo, 2006

M. Plaza Fernández, **Electricidad en los aviones: Generación, utilización y distribución de energía eléctrica**, 6ª, Ediciones Paraninfo, 1981

R. Sanjurjo Navarro, **Sistemas eléctricos en aeropuertos**, AENA, 2004

Complementary Bibliography

F. Barrero, **Sistemas de Energía Eléctrica**, Thomson, 2004

R. Sanjurjo, E. Lázaro, **El sistema eléctrico en los aviones**, AENA, 2001

Jesús Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Prentice Hall, 2015

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mathematics: Mathematical methods/O07G410V01301

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/O07G410V01103

Physics: Physics II/O07G410V01202

Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102

Mathematics: Calculus I/O07G410V01101

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201

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

In the case of distance and blended learning, the same teaching methodologies are maintained as in classroom teaching using the telematic means that the University makes available to teachers and students (moovi, Remote Campus and / or Integra Campus, etc.)

* Teaching methodologies modified

Depending on the health alert situation caused by COVID-19, the classroom laboratory practice groups they will adjust to the limits of capacity established by the University of Vigo for the laboratory.

If the practices cannot be carried out in the laboratory, they will be replaced by simulation practices using Matlab/Simulink/Simscape/Simscape Electrical programs.

Due to possible capacity problems, exceptionally for this academic year, the grade obtained in the practices may be kept for students of the 2020-2021 academic year, previous confirmation of the students before the start of the practices.

* Non-attendance mechanisms for student attention (tutoring)

The tutorials, in the case of virtual or mixed teaching, will be carried out telematically through the use of the telematics tools available for teachers and students (moovi, email, Remote Campus, Integra Campus, phone etc.)

* Modifications (if applicable) of the contents

No change

* Additional bibliography to facilitate self-learning

It is not considered necessary, in addition to the bibliography already specified, solved problems and self-evaluation are provided to via moovi.

* Other modifications

No change

=== ADAPTATION OF THE TESTS ===

* Tests already carried out

The face-to-face tests carried out maintain their value and weight in the global evaluation.

* Pending tests that are maintained

The tests pending to be carried out are maintained with their value and weight in the global evaluation, carried out through the different tools made available to teachers and students (moovi, Remote Campus, Integra Campus, etc.)

* Tests that are modified

No change

* New tests

No change

* Additional Information

The appropriate evaluation criteria are maintained to carry out the tests, if necessary and for indication in Rectoral Resolution, using the telematic means made available to the teaching staff.

IDENTIFYING DATA				
Termodinámica				
Subject	Termodinámica			
Code	007G410V01303			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Física aplicada			
Coordinator	Cerdeiriña Álvarez, Claudio			
Lecturers	Cerdeiriña Álvarez, Claudio Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
E-mail	calvarez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	O estudantado será instruído nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da Termodinámica.			

Competencias	
Code	
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C8	Comprender os ciclos termodinámicos xeradores de potencia mecánica e pulo.
C16	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os conceptos e as leis que gobernan os procesos de transferencia de enerxía, o movemento dos fluídos, os mecanismos de transmisión de calor e o cambio de materia e o seu papel na análise dos principais sistemas de propulsión aeroespaciais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados de aprendizaxe			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Coñecemento, comprensión, análise e síntese dos principios e métodos da Termodinámica.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA2: Coñecemento e comprensión dos dous primeiros principios da Termodinámica e a súa aplicación a sistemas abertos, tomando como exemplos algúns sistemas aeroespaciais típicos.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA3: Coñecemento, comprensión e aplicación das relacións termodinámicas xeneralizadas, do equilibrio e estabilidade de sistemas simples compresibles e dos cambios de fase.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contidos
Topic

Propiedades de equilibrio e procesos entre estados de equilibrio.	Energía e entropía. Variables extensivas e intensivas. Procesos cuasiestáticos. Trabajo presión-volumen. Primeiro Principio: trabajo adiabático e calor. Ecuación de estado e coeficientes volumétricos. Calor específico e capacidade calorífica molar. Apéndice: transferencia de calor.
Segundo Principio e máquinas térmicas.	Fontes de calor e trabajo. Segundo Principio da Termodinámica. Irreversibilidade térmica e ciclo de Carnot. Formulación moderna do Segundo Principio. Apéndice: motores térmicos, refrixeradores e bombas de calor.
Relacións formais.	Potencial químico. Ecuacións de Euler e de Gibbs-Duhem. Potenciais termodinámicos. Segundo Principio e enerxía libre. Apéndice: elasticidad, superficies e sistemas eléctricos e magnéticos.
Transicións de fase.	Gases reais, líquidos e ecuación de estado de van der Waals. Coexistencia de fases e regra das fases de Gibbs. Diagramas de fase. Tercer Principio. Apéndice: transición ferromagnético-paramagnético.
Termofluídica.	Volúmenes de control. Conservación da masa. Trabajo de fluxo e enerxía dun fluido en movemento. Análisis de enerxía de sistemas de fluxo estacionario. Dispositivos inxenieriles de fluxo estacionario.
Prácticas de laboratorio	Experimentos: Gas Ideal, Coeficiente Adiabático, Equilibrio Líquido-Vapor, Punto Crítico, Ferromagnetismo, Calor Específico dos Sólidos e Motores.
	Trabajo computacional: Ecuación de van der Waals, Modelo de Ising e Simulación Numérica de Problemas de Fluxo en Termodinámica.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	19	43.5	62.5
Seminario	20	44	64
Prácticas de laboratorio	11	10	21
Exame de preguntas de desenvolvemento	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.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	O/a profesora desenvolverá ao longo de cada hora de clase o mais relevante dos contidos da asignatura. Favorecerase a participación activa do estudantado.
Seminario	O/a profesor/a adicará cara hora de clase a complementar as sesións maxistras e á resolución de exercicios. Favorecerase a participación activa do estudantado.
Prácticas de laboratorio	De xeito simultáneo ao desenrolo dos contidos de teoría e problemas nas sesións maxistras e seminarios, o estudantado realizará prácticas de laboratorio (experimentos y trabajo computacional) baixo a tutela do/a profesor/a. Fomentarase o traballo autónomo.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O/a profesor/a supervisará o traballo de cada estudante.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección maxistral	Realizarase unha proba escrita durante o desenvolvemento das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa aos seminarios e será liberatoria para o estudantado que acade unha cualificación superior a 7 puntos sobre 10.	20	B2 C8 D1 C16 D3 C19 D4 D5 D6 D8
Seminario	Realizarase unha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa ás sesións maxistras e será liberatoria para o estudantado que acade unha cualificación superior a 7 puntos sobre 10.	20	B2 C8 D1 C16 D3 C19 D4 D5 D6 D8

Prácticas de laboratorio	A evaluación será levada a cabo no laboratorio.	10	B2	C8	D1
				C16	D3
				C19	D4
					D5
					D6
					D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba escrita sobre a totalidade dos contidos na data oficial de exame.	50	B2	C8	D1
				C16	D3
				C19	D4
					D5
					D6
					D8

Other comments on the Evaluation

Avaliación de decembro/xaneiro: requirírase, en primeiro lugar, obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta do exame celebrado durante o desenrolo das clases e o exame na data oficial. En segundo lugar, esixírase obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na parte de laboratorio. A cualificación final obterase consonte ás porcentaxes indicadas. No caso de que a nota ponderada supere un 5 sin que o fagan individualmente as notas relativas a teoría e seminarios e a laboratorio, a cualificación outorgada será 4,9.

Avaliación de xuño/xullo: requirírase obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 nunha proba única sobre a totalidade dos contidos (teoría, problemas e laboratorio) a celebrar na data oficial de exame.

Avaliación para non asistentes: requirírase obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 nunha proba única sobre a totalidade dos contidos (teoría, problemas e laboratorio) a celebrar na data oficial de exame.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

J. F. Tester, M. Modell, **Thermodynamics and Its Applications**, 3ª ed., Prentice Hall, 1996

M. Alonso, E. J. Finn, **Física**, Addison-Wesley Iberoamericana, 1992

H. B. Callen, **Termodinámica**, 1ª ed., Editorial AC, 1981

H. B. Callen, **Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics**, 2ª ed., John Wiley & Sons, 1985

L. I. Sedov, **Mechanics of Continuous Media**, World Scientific, 1997

Y. A. Cengel, M. A. Boles, **Termodinámica**, 8ª edición, McGraw-Hill, 2015

Complementary Bibliography

D. Kondepudi, I. Prigogine, **Modern Thermodynamics**, John Wiley & Sons, 1998

B. Widom, **Thermodynamics - Equilibrium**, Encyclopedia of Applied Physics, Vol. 21, Wiley, 1997

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/O07G410V01103

Plan de Continxencias

Description

En caso de alerta sanitaria provocada polo covid-19, terase en conta o seguinte:

- A docencia de aula e de laboratorio así como as tutorías están planificadas para migrar se fose necesario a 100% virtual.
- As probas de avaliación realizaranse de forma virtual empregando as ferramentas de Moovi e Campus Remoto.

IDENTIFYING DATA				
Ciencia e tecnoloxía dos materiais				
Subject	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Code	007G410V01304			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Álvarez González, David Guitián Saco, María Beatriz			
Lecturers	Álvarez González, David Guitián Saco, María Beatriz			
E-mail	davidag@uvigo.es bea.guitian@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
General description	Esta materia é unha introdución á ciencia dos materiais. O obxectivo é ofrecer ao alumno unha visión xeral dos distintos tipos de materiais, as súas propiedades e aplicacións fundamentais.			

Competencias	
Code	
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de *aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C11	Comprender as prestacións tecnolóxicas, as técnicas de optimización dos materiais e a modificación das súas propiedades mediante tratamentos.
C18	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos; os principios básicos do control e a automatización do voo; as principais características e propiedades físicas e mecánicas dos materiais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados de aprendizaxe			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Coñecemento, comprensión, aplicación e análise das propiedades, transformacións e tratamentos dos materiais e a súa aplicación en enxeñaría especialmente no ámbito Aeroespacial.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
RA2: Coñecemento xeral dos distintos materiais metálicos utilizados na enxeñaría, como son os aceiros e as aliaxes lixeiras.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

RA3: Coñecemento xeral dos distintos materiais non metálicos utilizados na enxeñaría, como son os materiais poliméricos, os materiais cerámicos, os materiais compostos, etc.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
---	----	-------------------	---

Contidos

Topic	
Tema 1. Introducción	Introdución a ciencia dos materiais. Relación entre estrutura e propiedades dos materiais. Tipos de materiais.
Tema 2. Propiedades mecánicas básicas.	Tracción, compresión, dureza, tenacidade. Ensaio mecánicos normalizados.
Tema 3. Estrutura cristalina	Materiais cristalinos e non cristalinos. Estructuras cristalinas. Celas unitarias. Sistemas cristalinos. Anisotropía. Direccións cristalográficas. Planos cristalográficos.
Tema 4. Defectos, deformación plástica e endurecemento dos materiais metálicos.	Defectos puntuais: vacantes e impurezas. Difusión. Mecanismos de difusión. Difusión en estado estacionario. Difusión en estado non estacionario. Leis de Fick. Factores da difusión. Defectos lineais: dislocacións. Dislocacións e deformación plástica. Deformación por maclado. Endurecemento por acritude. Endurecemento por solución sólida. Defectos interfaciales: límite de gran. Defectos volumétricos.
Tema 5. Diagramas de fase.	Solidificación. Nucleación homoxénea e heteroxénea. Crecemento. Curva de enfriamento. Estrutura de lingote. Defectos de solidificación. Diagramas de fase. Definicións e conceptos fundamentais. Sistemas isomorfos. Sistemas eutécticos. Interpretación de diagramas de fase. Desenvolvemento de microestructuras. Fases intermedias. Reaccións peritética e eutectoide. Diagrama Fe-C
Tema 6. Aliaxes férreas e tratamentos térmicos.	Aleacións férreas: aceiros e fundicións. Cambios na microestructura e nas propiedades das aleacións Fe-C. Solidificación fora do equilibrio. Tratamentos térmicos.
Tema 7. Aliaxes lixeiras. Aliaxes de Aluminio.	Aliaxes lixeiras. Aliaxes de Aluminio. Tipos e nomenclatura. Mecanismos de endurecemento nas aliages de aluminio.
Tema 8. Materiais poliméricos.	Tipos de polímeros. Cristalinidade. Comportamento térmico: fusión e transición vítrea. Comportamento mecánico. Viscoelasticidade. Conformado.
Tema 9. Materiais cerámicos.	Silicatos. Comportamento tensión-deformación. Refractarios. Abrasivos. Cerámicas avanzadas. Vidrios. Vitrocerámicas. Conformado e procesado de cerámicas.
Tema 10. Materiais compostos.	Clasificación en base á matriz e tipos de reforzo. Materiais compostos reforzados con fibras. Características xerais.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	23	57.5	80.5
Resolución de problemas	11	20.5	31.5
Prácticas de laboratorio	15	19.5	34.5
Exame de preguntas obxectivas	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.

Metodoloxía docente

Description	
Actividades introductorias	Presentación da materia. Introducción á ciencia e enxeñaría de materiais
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia
Resolución de problemas	Resolución de problemas e exercicios relacionados co contido da materia. O estudantado deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse actividades para a aplicación práctica dos coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Levaranse a cabo no laboratorio, facendo uso de equipos especializados e seguindo a normativa aplicable.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Tempo que o profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverse fundamentalmente de maneira directa na aula e nos momentos que o profesor ten asignados ás tutorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levar a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia.
Resolución de problemas	Tempo que o profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverse fundamentalmente de maneira directa na aula e nos momentos que o profesor ten asignados ás tutorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levar a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia.
Prácticas de laboratorio	Tempo que dedica o profesor á resolución de dúbidas que se poidan expor durante a realización das prácticas de laboratorio e durante a elaboración dos correspondentes informes.

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Resolución de problemas	Ao longo do curso realizáanse probas que consistirán en exercicios prácticos e test para avaliar o aprendizaxe do estudante nas sesións prácticas/teóricas.	20	B1	C11	D1
				C18	D3
				C19	D4
					D5
					D6
					D8
					D13
Prácticas de laboratorio	Valoráanse a entrega de informes do contido desenvolvido en prácticas de laboratorio.	10	B1	C11	D1
				C18	D3
				C19	D4
					D5
					D6
					D8
					D13
Exame de preguntas obxectivas	Proba de avaliación. A proba constará de preguntas de resposta curta, problemas e/ou preguntas tipo test.	70	B1	C11	D1
				C18	D3
				C19	D4
					D5
					D6
					D8
					D13

Other comments on the Evaluation

Os datos correspondentes a horarios, aulas e datas de exames poderán consultarse de forma actualizada na páxina web do centro: <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Para aprobar a materia nesta convocatoria será necesario acadar como mínimo o 40% da nota máxima en cada unha das probas avaliadas. De non alcanzarse dito 40% nalguna proba, a nota final estará limitada por 4.9

Queda prohibido o uso de calquera tipo de dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir calquera dispositivo non autorizado na aula durante a proba de avaliación será considerado motivo de non superación da materia. Nese caso o alumno obterá a cualificación de 0 (suspense). As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.

Avaliación para non asistentes: a nota será a nota dun examen final para avaliar todas as competencias asignadas á materia.

A duración máxima do exame final será de 2,5 horas, independentemente da convocatoria.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

William D. Callister, **Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales**, 2ª, Limusa Willey, 2012

Donald R. Askeland, **Ciencia e ingeniería de los materiales**, 6ª, Cengage Learning, 2012

William F. Smith, **Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 4ª, McGraw-Hill, 2014

Complementary Bibliography

A. Brent, **Plastics. Materials and processing**, 3ª, Pearson Prentice Hall, 2006

J. Antonio Pero-Sanz, **Ciencia e ingeniería de materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección**, 5ª, CIE-Dossat 200, 2000

Michael F. Ashby, **Materiales para ingeniería 1. Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño**, 1ª, Reverté, 2008

Michael F. Ashby, **Materiales para ingeniería 2. Introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño**, 1ª, Reverté, 2009

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Química: Química/O07G410V01203

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.

* Metodoloxías docentes que se modifican:

A docencia non presencial terá lugar mediante actividades síncronas e asíncronas reforzando tanto o emprego da plataforma Moovi como o uso das Aulas Virtuais do Campus Remoto, de xeito que o alumnado poida acadar sen problema as competencias prefixadas, co menor cambio posible respecto á docencia presencial.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

As titorías realizaránse a través dos medios telemáticos dispoñibles na Universidade de Vigo empregando de xeito preferente o despacho virtual do profesor da materia.

* Modificacións (se proceden) dos contidos a impartir:

No se contemplan modificacións nos contidos xerais da materia.

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe:

Ademáis das fontes de información reflectidas na guía docente, incluírase material de consulta adicional como extractos de capítulos de libros así como distintos enlaces de contido audiovisual relacionados con cada tema para complementar a información aportada en cada tema.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Debido a imposibilidade de garantir a posibilidade de realizar probas presenciais durante o curso, realízase unha modificación do sistema de avaliación da guía docente, co obxectivo de poder realizar o 100% da avaliación da materia mediante probas de carácter non presencial. Estas realizaranse por medio de distintos medios telemáticos dispoñibles ao longo do cuadrimestre.

Sistema de avaliación modificado:

Informe de prácticas entregado de xeito individual cun peso do 10% na nota final.

Cuestionarios ou resolución de problemas de prácticas de xeito individual con 20% na nota final.

Cuestionarios o resolución de problemas de contidos teóricos, realizados de xeito individual cun 10% na nota final.

Examen final de preguntas obxetivas cun 60% na nota final.

O estudante que renuncie á avaliación continua mediante ás distintas probas de avaliación, terá dereito á realización dunha proba final onde poderá acadar o 100% da calificación total da materia.

*** Información adicional**

Os datos correspondentes a horarios, aulas e datas de exames poderán consultarse de forma actualizada na páxina web do centro: <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Para aprobar a materia nesta convocatoria será necesario acadar como mínimo o 40% da nota máxima en cada unha das probas avaliadas. De non alcanzarse dito 40% nalgunha proba, a nota final estará limitada por 4.9

IDENTIFYING DATA				
Classical mechanics				
Subject	Classical mechanics			
Code	007G410V01305			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	González Salgado, Diego			
Lecturers	González Salgado, Diego Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
E-mail	dgs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The students will be instructed in the concepts, laws and main applications of the classical mechanics			

Skills

Code	
B1	Capability for design, development and management in the field of aeronautical engineering (in accordance with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, aerospace propulsion systems, aerospace materials, airport infrastructures, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
B2	Planning, documentation, project management, calculation and manufacturing in the field of aeronautical engineering (in accordance with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, propulsion systems, aerospace materials, airport infrastructures, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
C15	Appropriate knowledge applied to engineering: Principles of the mechanics of continuous media and techniques for the calculation of their responses.
C19	Applied knowledge of: science and technology of materials; mechanics and thermodynamics; fluid mechanics; aerodynamics and flight mechanics; navigation and air traffic systems; aerospace technology; theory of structures; airborne transportation; economy and production; projects; environmental impact.
D1	Capability of analysis, organization and planification.
D3	Capability of oral and written communication in native language
D4	Capability of autonomous learning and information management
D5	Capability to solve problems and draw decisions
D6	Capability for interpersonal communication
D8	Capability for critical and self-critical reasoning

Learning outcomes

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge, comprehension and application of the statics and dynamics of systems of particles and rigid bodies within the scope of the Classical Mechanics	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Knowledge, comprehension and application of the methods of kinematic and dynamic analysis used in this context.	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Knowledge, comprehension and application of concrete aspects of the Classical Mechanics, for example, the theory of percussions.	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contents

Topic	
Kinematics	Inertial and noninertial frames Rotations of a frame: director cosines, Euler angles, Euler parameters, Cayley-Klein parameters. Velocity and acceleration fields. Composition of velocities and accelerations
General equations of mechanics	Equations of Newton dynamics for a particle and a system of particles. Lagrange formulation: calculus of variations, generalized coordinates, principle of D'Alembert, principle of Hamilton, Euler-Lagrange equations, cyclic coordinates, conservation laws.
Dynamics of a particle	Forced and damped oscillations Central forces and gravitation Dynamics with constraints
Dynamics of the rigid body	Center of mass and tensor of inertia. Angular moment and kinetic energy of a rigid body. Equations of the dynamics of a rigid body. Rigid body with a fixed axis. Rigid body with a fixed point. Free rigid body
Statics	Statics of a rigid body in Newton formulation. Statics of a rigid body in Lagrange formulation.
Percussions	General equations for percussions in a rigid body. Study of different types of percussions
Laboratory	Gyroscope equations of motion. Damped and forced oscillations. Mechanical waves. Kater pendulum and coupled pendulum Measurement of the dynamics of a system with a high speed camera. Numerical solution of dynamics problems with Matlab.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	29	36	65
Project based learning	0	2	2
Seminars	8	31.5	39.5
Problem solving	0	20	20
Laboratory practical	12	8	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
Introductory activities	The first day, the professor will explain the fundamental aspects of the subject and its role in the course
Lecturing	The most relevant parts of the course shall be taught in one-hour sessions. Active participation of students will be welcome
Project based learning	Some aspects of the subject shall be studied by the student using specific teaching methodologies.
Seminars	Professor and students will solve exercises and problems during seminars.
Problem solving	Students will solve problems and exercises independently
Laboratory practical	Once development of parts devoted to theory and exercises is finished, students will enter the laboratory under teacher's supervision. Student's autonomy will be encouraged.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The professor will attend properly the doubts of the students
Laboratory practical	Performance of each student is supervised.
Introductory activities	The professor will attend properly the doubts of the students
Project based learning	The professor will attend properly the doubts of the students
Seminars	The professor will attend properly the doubts of the students

Assessment

Description		Qualification	Training and Learning Results			
Lecturing	An exam will be held during classes, jointly with that relative to seminars.	25	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	
Seminars	An exam will be held during classes, jointly with that relative to master sessions.	25	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	
Laboratory practical	Performance in the laboratory will be assessed	10	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	
Essay questions exam	Realization of an exam over the whole course contents in the official date.	40	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	

Other comments on the Evaluation

To go further in December/January, one of the following options must be fulfilled: i) a qualification greater than 5 (over 10) in the exam during classes and in the official exam over the rest of subject contents or ii) a qualification greater than 5 (over 10) in the official exam over all the subject contents. Secondly, a qualification greater than 5 (over 10) will also be required for the laboratory part. These thresholds being overcome, the final qualification will be obtained according to the balance indicated above. If these thresholds were not overcome but the final qualification was higher than 5, then the student fails the subject with a qualification of 4.9.

To go further in June/July, a qualification greater than 4.5 (over 9) in an exam over theory and problems and a qualification greater than 0.5 (over 1) in an exam over laboratory will be required. If a student has passed the lab work in previous courses does not need to perform the lab exam keeping the previous qualification valid. If these thresholds were not overcome but the final qualification (the sum of both qualifications) was higher than 5, then the student fails the subject with a qualification of 4.9. The exams will be held on the official date.

The evaluation for students that don't take part in regular classes will be equivalent to the evaluation described for June/July.

The dates of the final exams are published on the website of the EEAE in the web page <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>.

Sources of information

Basic Bibliography

Ferdinand P. Beer y E. Russell Johnston Jr., **Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática (vol. 1) y Dinámica (vol. 2)**, 5, McGraw Hill, 1990

Antonio Rañada, **Dinámica Clásica**, 1, Alianza Universidad Textos, 1994

Manuel Prieto Alberca, **Curso de Mecánica Racional (vol.1 y vol. 2)**, Aula Documental de Investigación, 1986

Jerry B. Marion, **Dinámica clásica de las partículas y sistemas**, 2, Reverté, 1998

M. Alonso y E. J. Finn, **Física**, 1, Addison Wesley Iberoamérica, 1995

A. P. French, **Vibraciones y ondas**, 1, Reverté, 1995

Cornelius Lanczos, **The variational principles of mechanics**, 5, University of Bangalore Press, 1997

F. R. Gantmájér, **Mecánica Analítica**, 1, URSS, 2003

Herbert Goldstein, **Mecánica Clásica**, 1, Reverté, 1990

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Fluid mechanics/O07G410V01402

Resistance of materials and resilience/O07G410V01405

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/O07G410V01103

Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102

Mathematics: Calculus I/O07G410V01101

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201

Contingency plan

Description

In the event of a health alert caused by COVID-19, the following is established:

Theoretical and practical teaching and tutoring for students are planned to migrate if necessary to 100% virtual teaching, without the need for a physical presence in the classroom.

The assessment tests are carried out virtually using the FAITIC and Remote Campus tools. The assesment details described in step 7 holds in this situation.

IDENTIFYING DATA				
Matemáticas: Estadística				
Subject	Matemáticas: Estadística			
Code	007G410V01401			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Estadística e investigación operativa			
Coordinator	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Lecturers	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
E-mail	cotos@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Materia pensada para introducir ao alumnado no pensamento estocástico e a modelización de problemas reais. En moitos eidos da ciencia, e a enxeñaría aeroespacial non é unha excepción, débense tomar decisións en moitos casos en contextos de incertidume. Estas decisións involucran procesos previos como obtención da máxima información posible, determinación dos focos de erro e modelización das situacións. Aquí é onde esta materia se ubica. Preténdese introducir as bases para unha análise pormenorizada da información dispoñible. Finalmente, esta materia contribúe a desenvolver o pensamento analítico e matemático que resultará extremadamente útil no exercicio da profesión futura. O idioma inglés úsase en materiais escritos.			

Competencias

Code	
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse 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; estadística e optimización.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Coñecemento, comprensión e aplicación de modelos estatísticos usados no ámbito da Enxeñaría.	B2	C1	D1 D3 D5 D8
Coñecemento, comprensión e aplicación das leis do cálculo de probabilidades e das variables aleatorias tanto unidimensionais coma n-dimensionais.	B2	C1	D1 D4 D5 D6 D8
Coñecemento, comprensión e aplicación da teoría de mostraxe, da teoría da decisión e dos modelos de regresión.	B2	C1	D1 D5 D8

Contidos

Topic	
Teoría de Probabilidade. Axiomática.	Espacio mostral, sucesos e probabilidade, combinatoria. Probabilidade condicionada, independencia de sucesos. Regra do produto, Probabilidades totais e Teorema de Bayes

Variables aleatorias	Variables aleatorias unidimensionais e bidimensionais: medidas características. Principais v. aleatorias discretas Principais v. aleatorias continuas
Mostraxe e Inferencia estatística	Introducción á inferencia estatística Estimación puntual e por intervalos Contraste de hipóteses paramétricas Contrastes non paramétricos: de bondade de axuste, contrastes de posición, contrastes de independencia, contrastes de homoxeneidade
Regresión	Introducción os modelos de regresión. Regresión lineal simple: estimación, axuste e predición Regresión lineal múltiple

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	18	38	56
Resolución de problemas	14.5	42.5	57
Prácticas con apoio das TIC	15.5	18	33.5
Práctica de laboratorio	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.

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas, exercicios ou prácticas a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Resolución de problemas, lecturas, resúmenes, esquemas e cuestións de cada un dos temas do programa da materia. Resolución dos exercicios na pizarra. Farase uso do software estatístico libre R
Prácticas con apoio das TIC	Resolución dos exercicios coa axuda do ordenador. Farase uso do software estatístico libre R

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Atención e resolución de dúbidas ao estudantado en relación as diferentes actividades da materia. As sesións de tutorización poderanse realizar por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Atención e resolución de dúbidas ao estudantado en relación as diferentes actividades da materia. As sesións de tutorización poderanse realizar por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas con apoio das TIC	Atención e resolución de dúbidas ao estudantado en relación as diferentes actividades da materia. As sesións de tutorización poderanse realizar por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma así como a participación activa.	50	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8	
Prácticas con apoio das TIC	Realizaranse probas parciais ao longo do cuadrimestre, coas que se pretende comprobar se o alumno vai alcanzando as competencias básicas desta materia.	50	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8	

Other comments on the Evaluation

CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª OPORTUNIDADE:

Para que un estudante aprobe a materia na primeira oportunidade, debe obter unha nota mínima de 5 puntos ao sumar as diferentes notas ponderadas, sempre e cando a nota de cada proba non sexa inferior a 3.5 sobre 10. En caso de non acadar nalguna proba a nota mínima de 3.5, a nota resultante será o mínimo da media ponderada das notas acadadas e 3.5. Un estudante debe seguir a avaliación continua cando se presente a algunha das probas parciais e deberá de seguir o procedemento de avaliación descrito anteriormente. A duración máxima de cada proba será de 3 horas.

As probas parciais serán despois da finalización de cada tema.

Na proba final da 1ª oportunidade, os estudantes poderán recuperar as notas parciais.

Todo estudante por avaliación continua terá nota numérica final seguindo o procedemento anteriormente descrito.

A probas de avaliación continua realizáranse dentro do horario lectivo.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN NON CONTINUA:

Haberá un sistema de avaliación para os estudantes que non opten a avaliación continua consistente nunha única proba onde se avaliará todos os contidos expostos ao longo do curso. Consistirá na resolución de problemas teórico/prácticos contando coa axuda do software estatístico R (100% da nota). A duración máxima da proba será de 3 horas.

As competencias avaliadas e o resultados de aprendizaxe son todos os que se describen.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA E NON CONTINUA NA 2ª OPORTUNIDADE E EXTRAORDINARIA (FIN DE CARREIRA):

O sistema de avaliación na 2ª oportunidade e Extraordinaria para todo o estudantado (con avaliación continua/non continua ou sen avaliar na 1ª oportunidade) será o mesmo que o empregado na 1ª oportunidade para estudantes sen avaliación continua.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da AERO atópase publicado na páxina web do centro <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Cao Abad, R., Vilar Fernández, J., Presedo Quindimil, M., Vilar Fernández, J., Francisco Fernández, **Introducción a la estadística y sus aplicaciones**, Pirámide,, 2001

Ángel Mirás Calvo y Estela Sánchez Rodríguez, **Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R : azar y variabilidad en las ciencias naturales**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo,

Montgomery, D. y Runger, G., **Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería**, Mc Graw Hill, 1998

M. H. Rheinfurth and L. W. Howell, **Probability and Statistics in Aerospace Engineering**, University Press of the Pacific, 2006

Complementary Bibliography

Peña, D., **Fundamentos de Estadística**, Ciencias Sociales Alianza Editorial, 2001

R Development Core Team, **R: A language and environment for statistical computing**, <http://www.R-project.org>, 2020

Ugarte, M.D., Militino, A.F., Arnholt, A.T., **Probability and Statistics with R**, CRC Press, 2008

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Other comments

Ademáis espérase que o estudantado presente un comportamento ético axeitado. O plaxio considerase como un comportamento deshonesto grave. En caso de detectar un comportamento ético non axeitado en calquera das súas modalidades (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ...) considerárase que o/a alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Plan de Continxencias

Description

Por causas derivadas de situacións vinculadas con posibles restriccións por razóns sanitarias ou similares, esta guía contempla as modificacións para o seguinte escenario:

MODALIDADE NON PRESENCIAL

- As clases serán impartidas de forma presencial a través de Campus Remoto e co apoio da plataforma moovi seguindo as directrices establecidas pola UVigo e sen prexuízo doutras medidas que se poidan adoptar para garantir a accesibilidade do alumnado aos contidos docentes. Respetarase a metodoloxía e avaliación recollida nesta guía.

- Estableceranse mecanismo alternativos (documentación adicional para traballo autónomo e asíncrono) no caso de que por parte do alumnado se teña problemas de conciliación e/ou conectividade.

- Atención ao Alumnado:

Contemplase que as sesións de titorización se realízan por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia) baixo a modalidade de concertación previa.

IDENTIFYING DATA				
Mecánica de fluídos				
Subject	Mecánica de fluídos			
Code	007G410V01402			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Rodríguez Pérez, Luís			
Lecturers	Rodríguez Pérez, Luís			
E-mail	lurodriguez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	introducense os conceptos e leis que gobernan os movementos de fluídos tratando aspectos laminares e turbulentos.			

Competencias

Code	
C16	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os conceptos e as leis que gobernan os procesos de transferencia de enerxía, o movemento dos fluídos, os mecanismos de transmisión de calor e o cambio de materia e o seu papel na análise dos principais sistemas de propulsión aeroespaciais.
C18	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos; os principios básicos do control e a automatización do voo; as principais características e propiedades físicas e mecánicas dos materiais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
C28	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en calquera réxime e determinan as distribucións de presións e as forzas aerodinámicas.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
RA1: Coñecemento, comprensión e aplicación do sentido físico no movemento dos fluídos, das condicións iniciais e de contorno e da lexitimidade dos modelos simplificados.	C16	D1
	C18	D3
	C19	D4
	C28	D5
		D6
RA2: Coñecemento, comprensión e aplicación dos conceptos e leis que gobernan os movementos dos fluídos.		D8
	C16	D1
	C18	D3
	C19	D4
	C28	D5
		D6
		D8

Contidos

Topic	
Introdución	Tema 1. Introdución: Conceptos fundamentais da Mecánica de Fluídos. Sólidos, líquidos e gases. Os fluídos como medios continuos. Equilibrio termodinámico local. Partícula fluída. Velocidade, densidade e enerxía interna específica. Viscosidade. Magnitudes fluídas intensivas e extensivas. Ecuacións de estado.

Balances de masa, cantidade de movemento e enerxía	Tema 2. Cinemática de Flúidos: Descricións Lagrangiana e euleriana. Liñas, superficies e volumes flúidos. Traxectorias e sendas. Liñas de traza. Liñas superficies e tubos de corrente. Puntos de remanso. Derivada substancial. Aceleración. Movementos estacionarios e uniformes. Velocidade normal de avance dunha superficie. Fluxo convectivo. Derivación de integrais estendidas a volumes flúidos. Teorema do transporte de Reynolds. Sistemas abertos e sistemas pechados. Movemento relativo na contorna dun punto. Circulación. Movementos irrotacionais. Teorema de Bjerknes-Kelvin. Tensor de velocidades de deformación. Tema 3. Ecuacións Xerais: Principio de conservación da masa. Ecuación da continuidade en forma integral. Ecuación da continuidade en forma diferencial. Función de corrente e función material. Ecuación de cantidade de movemento. Forzas de longo alcance. Forzas de superficie ou de curto alcance. Tensor de esforzos. Ecuación da cantidade de movemento en forma integral. Ecuación da cantidade de movemento en forma diferencial. Lei de Navier-Poisson. Tensor de esforzos viscosos. Ecuación da enerxía en forma integral. Fluxo de calor por conducción. Forma diferencial da ecuación da enerxía. Lei de Fourier. Fluxo de calor por conducción. Resumo das ecuacións de Mecánica de Flúidos. Condicións iniciais. Condicións de contorno máis usuais. Condición de non escorredura.
Fluidostática	Tema 4. Fluidostática: Ecuacións xerais. Condicións de equilibrio. Función potencial de forzas máxicas. Enerxía potencial e principio de conservación da enerxía. Sondas de presión estática. Hidrostática. Equilibrio de gases. Atmosfera estándar
Análise Dimensional e Semellanza Física	Tema 5. Análise Dimensional e Semellanza Física: Teorema Pi de Vaschy-Buckingham. Solucións de semellanza. Semellanza física. Números adimensionais en Mecánica de Flúidos
Movementos laminares e turbulentos en tubos.	Tema 6. Movemento laminar unidireccional de flúidos incompresibles: Corrente de Couette. Corrente de Poiseuille. Movemento laminar en tubos. Perdas de carga en réxime laminar. Factor de fricción. Efecto da entrada. Tema 7. Movemento a baixos números de Reynolds. Ecuacións. Condicións iniciais e de contorno. Aplicación a flúidos incompresibles. Movementos ao redor dun cilindro e unha esfera. Lubricación: Ecuación de Reynolds da lubricación 3D. Aplicacións. Cojinete cilíndrico, lubricación con gases, patín rectangular, outras. Tema 8. Movemento turbulento en tubos: Introducción ao movemento turbulento de flúidos incompresibles en tubos. Inestabilidade do fluxo laminar en tubos. Perdas de carga en réxime turbulento. Factor de fricción. Diagrama de Moody
Introdución a flúidos ideais.	Tema 9. Flúidos ideais. Ecuacións de Euler: Introdución. Fluxos a altos números de Reynolds. Ecuación de Bernoulli. Sondas Pitot. Condicións de remanso. Movemento case estacionario.

Ensaio en banco aerodinámico:

Visualización de fluxos a baixos números de Reynolds. Visualización de rúas de Karman tras distintos obxectos romos. Observación de cambios de frecuencia do ronsel.

Separación de capa límite. Transición de fluxo laminar a fluxo turbulento.

Comprobación da ecuación de Bernoulli.

Ensaio en túnel de vento:

Medición con sonda de Prandtl, toma estática, forzas sobre corpos romos ou aerodinámicos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	60	90
Resolución de problemas	10	10	20
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Resolución de problemas de forma autónoma	0	20	20
Exame de preguntas obxectivas	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	0	5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 1		3	4

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición da teoría Translación de problemas de fluídos a modelos matemáticos
Resolución de problemas	Formulación e/ou resolución de modelos aplicados fluxos de fluídos
Prácticas de laboratorio	Realización das prácticas de laboratorio
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma por parte do alumno para comprender e ser capaz de expor e resolver correctamente os distintos modelos de fluídos estudados no curso

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas tentarase na medida do posible organizar ao grupo de estudantes en distintas prácticas. Atenderase persoalmente a todas as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección maxistral	repartirase unha folla con preguntas teóricas curtas, sobre a materias da lección maxistral	5	C16 D1 C18 D3 C19 D6 C28 D8
Resolución de problemas	Entrega de problemas propostos na folla de actividade ou de forma directa nas clases prácticas	5	C16 D1 C18 D3 C19 D4 C28 D5 D6
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas clases prácticas de laboratorio con entrega de informe sobre o realizado nas mesmas	5	C16 D1 C18 D3 C19 D4 C28 D6 D8

Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame escrito cara á metade do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistras e nas sesións de resolución de problemas até a data, cun peso do 20% da nota na materia.	20	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame ao final do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistras cun peso do 10% e nas sesións de resolución de problemas, cun peso do 40% sobre a nota final na materia.	60	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realizarase un informe técnico sobre unha instalación ou deseño de movemento de fluídos. O informe debe conter ademais un apartado de conclusións	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, **Mecánica de fluidos. Vol 1 y 2**, Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de In, 2003

Antonio Barrero y Miguel Pérez-Saborid, **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, Mc Graw Hill, 2005

Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**, Ed. Paraninfo, 2006

Homsy et al., **Multi-media Fluid Mechanics**, Cambridge University Press, 2000

Complementary Bibliography

Kundu, Cohen, **Fluid Mechanics**, 4th Edition, Academic Press, 2010

White, F.M., **Viscous fluid flow**, 3rd ed., McGraw-Hill, 2006

Panton, R. L., **Incompressible Flow**, 4th Edition, Wiley, 2013

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Mecánica de fluídos II e CFD/O07G410V01922

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Termodinámica/O07G410V01303

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica clásica/O07G410V01305

Termodinámica/O07G410V01303

Other comments

Seguir, por parte do estudante, un estudo continuado da materia.

Seguir ás clases teóricas e prácticas, con atención e resolvendo as dúbidas que poidan xurdir.

Resolver de forma autónoma múltiples problemas de fluídos (por exemplo extraídos da bibliografía proporcionada) por parte do estudante.

Acudir ás titorías para consultar as dúbidas xurdidas ao tentar expor un modelo ou resolver un problema.

Plan de Contingencias

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.- Podería ser parte delas, se así se determina, pero en principio soio se manteñen as prácticas de laboratorio

* Metodoloxías docentes que se modifican.- Se modifican as clases de teoría (leccións maxistrais) e as clases de problemas prácticos

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías).- Pasan a ser virtuales a través da aula 16

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir.- En principio non se modifican

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe. Se considera suficiente a recomendada

* Outras modificacións.- Podería darse o caso, por número de alumnos e aulas dispoñible que as clases de teoría tiveran que ser virtuais e as de problemas prácticos presenciais

IDENTIFYING DATA				
Electrónica e automática				
Subject	Electrónica e automática			
Code	007G410V01403			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
Lecturers	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
E-mail	cmiguens@uvigo.es mgrivera@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Nesta asignatura vense conceptos básicos sobre Electrónica e Regulación Automática			

Competencias	
Code	
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de *aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B4	Verificación e Certificación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C17	Coñecemento adecuado e aplicado á enxeñaría de: Os elementos fundamentais dos diversos tipos de aeronaves; os elementos funcionais do sistema de navegación aérea e as instalacións eléctricas e electrónicas asociadas; os fundamentos do deseño e construción de aeroportos e os seus diversos elementos.
C18	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos; os principios básicos do control e a automatización do voo; as principais características e propiedades físicas e mecánicas dos materiais.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados de aprendizaxe			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA1: Coñecemento e comprensión do funcionamento dos dispositivos electrónicos	B1	C17	D1 D4 D5 D8
RA2: Coñecemento da estrutura básica dos sistemas electrónicos baseados en circuítos dixitais e microprocesadores e a súa aplicación en enxeñaría aeroespacial.	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8
RA3: Coñecemento xeral dos distintos tipos de sensores e sistemas electrónicos de acondicionamento e adquisición de datos no ámbito das aplicacións aeroespaciais.	B1	C17	D4 D5 D8
RA4: Coñecemento da estrutura dos convertidores electrónicos de potencias e das fontes de alimentación.		C17	D1 D4 D5 D8

RA5: Coñecemento xeral sobre o modelado dinámico de sistemas.	B1	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA6: Coñecemento, análise e aplicación das accións básicas de control.	B1	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA7: Coñecemento e comprensión sobre o deseño de reguladores no dominio da frecuencia.	B1 B4	C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contidos

Topic

Tema 1: Dispositivos electrónicos	1.1 Diodos rectificadores, zener e emisores de luz 1.2 Transistores bipolares, funcionando nas zonas de corte e de saturación. 1.3 Transistores Mosfet, de canle N e de canle P (enhancement type), funcionando nas zonas óhmica e de corte. 1.4 Amplificadores operacionais. Conceptos básicos
Tema 2: Electrónica dixital e estrutura de microcontroladores	2.1 Sistema de numeración binario. 2.2 Álgebra de Boole bivalente ou de conmutación. 2.3 Variables e funcións lóxicas. Representación de funcións lóxicas. 2.4 Portas lóxicas básicas. Implementación de funcións lóxicas sinxelas. 2.5 Bloques funcionais combinacionais e secuenciales 2.6 Memorias semiconductoras. 2.7 Conceptos básicos sobre microcontroladores
Tema 3: Sensores e circuítos de acondicionamento e de adquisición de datos	3.1 Conceptos básicos sobre sensores 3.2 Circuítos acondicionadores de sinal 3.3 Conceptos básicos sobre convertidores A/D 3.4 Conceptos básicos sobre convertidores D/A
Tema 4: Convertidores de potencia e fontes de alimentación.	4.1 Tipos de convertidores. Características básicas 4.2 Deseño dunha fonte de alimentación lineal.
Tema 5: Modelos matemáticos dos sistemas físicos. Linealización.	
Tema 6: Funcións de transferencia. Diagrama de bloques.	
Tema 7: Estabilidade. Erros. Resposta estática e dinámica.	
Tema 8: Representacións de Bode e Nyquist.	
Tema 9: Accións de control. Deseño de Reguladores no dominio da frecuencia.	

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	37	25	62
Prácticas de laboratorio	13	20	33
Resolución de problemas de forma autónoma	0	50	50
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	2.5	2.5

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

Metodoloxía docente

Description

Lección maxistral	En relación á parte I da materia nas clases de teoría impartense conceptos básicos sobre os temas 1 a 4. Para a exposición dos conceptos teóricos utilizarase tanto o proxector de vídeo como o encerado. O alumnado debe facer un traballo persoal posterior a cada clase repasando os conceptos expostos nas mesmas. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría expóranse ao alumnado os contidos desta parte da materia.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), algunhas das clases de grupo reducido dedícanse a facer prácticas no laboratorio de Electrónica. O resto das clases dedícanse a resolver exercicios. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas prácticas de laboratorio se formularán, analizarán, resolverán e debaterán problemas relacionados coa temática desta parte da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o longo do período de docencia se publicarán exercicios para ser feitos como actividades non presenciais. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) en clase se exporán, analizarán e debateranse problemas e/ou exercicios relacionados coa temática desta parte da materia

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar as dúbidas sobre ditos temas durante as clases de teoría así como durante as horas destinadas a tutorías (despacho 312, edificio politécnico). O horario de tutorías está publicado na porta do despacho 312 e no seguinte ligazón: http://moovi.uvigo.gal . En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar as dúbidas ao profesorado da materia tanto durante as clases como en tutorías.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar calquera dúbida sobre as prácticas durante as clases de grupo reducido así como durante as horas destinadas a tutorías (despacho 312, edificio politécnico). O horario de tutorías está publicado na porta do despacho 312 e no seguinte ligazón: http://moovi.uvigo.gal . En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar as dúbidas ao profesorado da materia tanto durante as clases como en tutorías.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía, o alumnado pode consultar calquera dúbida sobre os exercicios a realizar como actividades non presenciais durante as horas destinadas a tutorías (despacho 312, edificio politécnico). O horario de tutorías está publicado na porta do despacho 312 e no seguinte ligazón: http://moovi.uvigo.gal . En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o alumnado pode consultar as dúbidas ao profesorado da materia tanto durante as clases como en tutorías.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección maxistral	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao finalizar as clases realízase un exame no que se exporán diversas cuestións e problemas sobre os contidos desta parte da materia. Devandito exame representa un 50% da nota final da materia. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado 'Outros comentarios sobre a Avaliación'. Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4. En relación á segunda parte da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), realízase unha proba de resposta curta sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/AULA. Esta proba é obrigatoria e representa un 33% da nota final desta materia. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado 'Outros comentarios sobre a avaliación'. Resultados avaliados da aprendizaxe: *RA5, *RA6 e *RA7.	83	B1 C17 D1 C18 D3 D6 D8

Prácticas de laboratorio	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía) faranse unha serie de prácticas. Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4	12	B1 C17 D1 B4 C18 D3 D4 D5 D6 D8
	En relación á segunda parte desta materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) realizarase 1 proba sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba corresponde a un 12% da nota final desta materia. Esta proba é obrigatoria. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado "Outros comentarios e avaliación de Xullo". Resultados avaliados da aprendizaxe: *RA5, *RA6 e *RA7		
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía, ao longo do período de docencia desta parte da materia publicaranse unha serie de exercicios e/ou problemas para facer como actividades non presenciais. Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4.	2.5	B1 C17 D1 C18 D3 D4 D5 D6 D8
	En relación á segunda parte desta materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) a realización de problemas e/ou exercicios valorarase cun máximo de 0.25 puntos na nota final. Resultados avaliados da aprendizaxe: *RA5, *RA6 e *RA7		
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	En relación á segunda parte desta materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) un informe de prácticas permitirá avaliar a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas *tutorías. Resultados avaliados da aprendizaxe: *RA5, *RA6 e *RA7	2.5	B1 C17 D1 B4 C18 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

Esta materia consta de dúas partes. Na primeira parte (temas 1 a 4) ven conceptos básicos de Electrónica e na segunda parte (temas 5 a 9) ven conceptos sobre Regulación Automática. O peso de cada parte na nota final é dun 50%. Dado que as notas numéricas nas actas teñen que estar comprendidas entre 0 e 10 puntos [ver Real Decreto 1125/2003 do 5 de setembro (BOE do 18 de setembro) e o acordo do Consello de Goberno do 18/03/2004], cada parte da materia achega unha nota entre 0 e 5 puntos á nota final que se porá na acta. A nota final en calquera edición da acta (Maio, Xullo) obterase sumando as notas (entre 0 e 5 puntos) obtidas en cada unha das dúas partes da materia. Para poder aprobar a materia en calquera edición da acta (Maio, Xullo) será necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos (sobre 5 puntos) en cada unha das dúas partes. No caso de obter unha nota inferior a 2,5 puntos (sobre 5 puntos) nalgunha das partes, a nota final que figurará na acta será a suma das notas obtidas en ambas as partes limitándoa a un máximo de 4 puntos. O calendario de exames aprobado oficialmente pola Xunta do Centro da EIAE atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

PARTE I da materia (Electrónica):

Criterios de avaliación para asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondentes á primeira edición da acta: na convocatoria de Maio, as competencias adquiridas, relativas aos temas 1 a 4, avalíanse mediante un exame escrito.

Cualificación: a nota correspondente á Parte I da materia será igual á nota que se obteña no exame. O exame valórase sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota igual ou superior a 2,5 puntos para aprobalo.

Criterios de avaliación para non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á primeira edición da acta: as competencias adquiridas na convocatoria de Maio, avalíanse mediante un exame escrito no que se expoñen diversas cuestións e problemas sobre os temas 1 a 4. O exame farase o mesmo día, á mesma hora e no mesmo lugar que o exame indicado anteriormente para as persoas asistentes.

Cualificación: a nota correspondente á Parte I da materia será igual á nota que se obteña no exame. O exame valórase sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota igual ou superior a 2,5 puntos para aprobalo.

Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á segunda edición da acta: o sistema de avaliación consiste na realización dun exame escrito no que se expoñen diversas cuestións e problemas sobre os temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta materia.

Cualificación: a nota correspondente á Parte I da materia será igual á nota que se obteña no exame. O exame valórase sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota igual ou superior a 2,5 puntos para aprobalo. A nota obtida na convocatoria de Maio correspondente á parte I da materia non se garda para a convocatoria de Xullo, tanto no caso das persoas asistentes como das persoas non asistentes.

PARTE II da materia, AUTOMÁTICA: CRITERIOS DE AVALIACIÓN DA PARTE DE AUTOMÁTICA (VÁLIDOS PARA ASISTENTES E NON ASISTENTES, EN CALQUERA EDICIÓN DE ACTAS):

- Realización dunha proba de resposta curta relativa ás clases de grupo grande/teoría, valorada en 3.3 puntos. A duración desta proba será de 1.5 horas. Esíxese alcanzar un mínimo de 1.5 puntos.
- Realización dunha proba práctica relativa ás clases de grupo reducido/laboratorio, valorada en 1.2 puntos. A duración desta proba será de 1 hora (Esta proba realizarase para os alumnos asistentes nunha clase de grupo reducido durante a última semana de clases, e para os non asistentes despois da proba de resposta curta). Esíxese alcanzar un mínimo de 0.5 puntos.
- Resolución dunha serie de exercicios e/ou problemas propostos, valorados en 0.25 puntos.
- A asistencia e a participación activa nas clases valórase cun máximo de 0.25 puntos.

Proceso de cualificación: no caso de alcanzar o mínimo nas dúas probas, a nota final desta parte da materia será a suma dos catro criterios descritos. No caso de non superar o mínimo nalguna das dúas probas, a cualificación desta parte será dita suma, limitada a un máximo de 2.45 puntos.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Notas para a parte de Electrónica:

_ As persoas que se presenten como non asistentes deben comunicalo por escrito ao profesor de teoría antes de que transcorran as 4 primeiras semanas do cuadrimestre. De non facelo así consideraranse como asistentes.

_ Non se corraxirá ningún exame de Electrónica ao que lle falte algunha das follas do enunciado ou ben algunha das follas que se facilitan para responder as preguntas do exame. Non se corraxirá ningunha resposta escrita a lapis nun exame

_ Non se pode fotografar o enunciado dos exames de Electrónica. Durante os exames non se poden utilizar nin ter á vista libros, apuntamentos, calculadora, teléfono móbil, tablet, etc. Se durante un exame unha persoa utiliza ou ten á vista un teléfono móbil, non se lle corraxirá devandito exame e poñeráselle un cero como nota da parte I da materia. Durante a revisión dun exame non se pode ter á vista un teléfono móbil ou tablet.

_ De acordo co dereito fundamental á propia imaxe recoñecido no art.18.1 da Constitución española prohibese gravar (audio e/ou vídeo) as clases teóricas, as prácticas e as titorías. Prohibese fotografar o que escriba o profesor no encerado durante as clases.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

J. R. Cogdell., **Fundamentos de Electrónica**, Prentice Hall, 2000

Albert Malvino, David Bates, **Principios de Electrónica**, 7, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2007

T. L. Floyd, **Fundamentos de sistemas digitales**, Prentice Hall, 2013

James M. Fiore, **Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados**, Paraninfo, 2004

Daniel W. Hart, **Electrónica de Potencia**, Prentice Hall, 2005

Louis Nashelsky Robert L. Boylestad, **Electronic Devices and Circuit Theory**, Pearson, 2014

KATSUHIKO OGATA, **INGENIERIA DE CONTROL MODERNA**, 5, PRENTICE-HALL, 2010

Roy Langton, **Stability and Control of Aircraft Systems: Introduction to Classical Feedback Control**, John Wiley & Sons, 2006

Brian L. Stevens, Frank L. Lewis, Eric N. Johnson, **Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems**, 3, Wiley-Blackwell, 2016

Complementary Bibliography

Allan Hambley, **Electrónica**, PEARSON EDUCACION, 2001

John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, Pearson, 2005

V. Nelson y otros, **Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales**, Prentice Hall, 2003

J. E. García y otros, **Circuitos y sistemas digitales**, Tebar Flores, 1992

Charles H. Roth, **Fundamentos de diseño lógico**, 5, Paraninfo, 2004

Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, Prentice Hall, 2000

Jordi Mayne, **Sensores, acondicionadores y procesadores de señal**, Silica. Avnet, 2003

Miguel A. Pérez García y otros, **Instrumentación electrónica**, Thomson, 2004

Edited by Robert H. Bishop, **Mechatronic systems, sensors and actuators. Fundamentals and modeling**, CRC Press, 2007

Ashish Tewari, **Advanced Control of Aircraft, Spacecraft and Rockets**, John Wiley & Sons, 2011

Michael Cook, **Flight Dynamics Principles 3rd Edition A Linear Systems Approach to Aircraft Stability and Control**, 3, Butterworth-Heinemann, 2012

P. J. Swatton, **Principles of Flight for Pilots**, John Wiley & Sons, 2011

Wayne Durham, **Aircraft Flight Dynamics and Control**, Wiley, 2013

L'Afflitto, Andrea, **A Mathematical Perspective on Flight Dynamics and Control**, Springer, 2017

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Enxeñaría eléctrica/O07G410V01302

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: todas, excepto as prácticas de laboratorio de Electrónica
- * Metodoloxías docentes que se modifican: as prácticas de laboratorio de Electrónica substituiranse por clases de problemas.
- * Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (*tutorías): Campus Remoto e Moovi
- * Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir: ningunha
- * Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe: ningunha

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

- * Probas xa realizadas: todas as probas realizadas manteñen o seu peso
 - * Probas pendentes que se manteñen: todas
 - * Probas que se modifican: non se modifica ningunha proba.
 - * Novas probas: ningunha
 - * Información adicional: debido á situación excepcional, ante a imposibilidade de poder facer as probas dun modo presencial, utilizaranse medios virtuais para a realización das probas. Utilizaranse os medios proporcionados pola Universidade, actualmente ou 'Campus Remoto' e Moovi. Tamén se poderán complementar con outros medios.
-

IDENTIFYING DATA				
Air transport and airborne systems				
Subject	Air transport and airborne systems			
Code	007G410V01404			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Orgeira Crespo, Pedro			
Lecturers	Gómez San Juan, Alejandro Manuel Orgeira Crespo, Pedro			
E-mail	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The subject is divided in two main areas. First, civil aerial transport fundamentals are introduced, as well as the regulatory laws, the elements that constitute it, and its interactions. Second, airborne systems are described. 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.			

Skills	
Code	
B1	Capability for design, development and management in the field of aeronautical engineering (in according with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, aerospace propulsion systems, aerospace materials , airport infrastructures, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
B7	Capability to analyze and assess the social and environmental impact of technical solutions.
C14	Understand the air transport system and the coordination with other transport modes.
C19	Applied knowledge of: science and technology of materials; mechanics and thermodynamics; fluid mechanics; aerodynamics and flight mechanics; navigation and air traffic systems; aerospace technology; theory of structures; airborne transportation; economy and production; projects; environmental impact.
C21	Appropriate knowledge applied to engineering: foundations of sustainability, maintenance and operation of aerospace vehicles.
D1	Capability of analysis, organization and planification.
D2	Leadership, initiative and entrepreneurship
D3	Capability of oral and written communication in native language
D4	Capability of autonomous learning and information management
D5	Capability to solve problems and draw decisions
D6	Capability for interpersonal communication
D8	Capability for critical and self-critical reasoning
D13	Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources

Learning outcomes			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge of the structure and the elements that conform the current system of world-wide transport.	C14	D1 D5 D8	
Knowledge the economic and social profits of the aerial transport	B7 C14 C21	D1 D4 D5 D6 D8 D13	
Understanding of the legal characteristics of the aerial transport and knowledge of this transport mode law	B1 B7 C14 C21	D1 D2 D3 D4 D8 D13	

Knowledge of the different elements that integrate the system of transports: aerial companies, manufacturing, airports, aerial navigation suppliers	B1 B7	C14 C19	D1 D2 D4 D6 D8 D13
Comprise the most important aspects of the situation of the aerial transport in the actuality, so much in Spain how in the rest of the world	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D2 D3 D4 D6 D8 D13
Knowledge of the different systems and subsystems onboarded in aerospace vehicles	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D3 D4 D8 D13
Knowledge of the way in which the aerial way inserts in the system of transport and the distinct forms of cooperation and intermodal competition	B1	C14	

Contents

Topic	
Aerial transport	Structure and elements that constitute current world-wide transport system. Insertion of the aerial mode in the transport system and the different ways of cooperation and intermodal competition. Economic and social benefits of the aerial transport. Legal frame of the aerial transport and international law system. Elements that constitute the system of transportation: aerial companies, manufacturing, airports, aerial navigation suppliers. Situation of the aerial transport nowadays, in Spain and in the rest of the world.
Onboard systems	Introduction to flight systems Engine and fuel Systems Hydraulic System Electrical System Pneumatic System Air conditioning Systems Navigation Systems Positioning Systems

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	38	68.5	106.5
Laboratory practical	12	14.5	26.5
Report of practices, practicum and external practices	2.5	14.5	17

*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 teacher will expose the theoretical bases of the subject. The students will have basic reference texts
Laboratory practical	IT and laboratory solutions will be used to solve problems and exercises and apply the knowledge achieved.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The teacher will attend personally the doubts and queries of the students, in person, or by telematic support.
Laboratory practical	The teacher will attend personally the doubts and queries of the students, in person, or by telematic support.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Report of practices, practicum and external practices	Report covering all requirements given	20	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Other comments on the Evaluation

First opportunity:

- For the evaluation of the exam to be carried out, the student must have attended all the practices and made all the required deliveries of laboratory practices and supervised work (in the case it exists), on the dates indicated; In addition, it will be necessary that the average grade of the deliveries exceeds 4 out of 10.

- The minimum mark to be reached in the final continuous assessment exam will be 4 out of 10 to be able to weigh the exam, supervised work (in case of taking the latter), and practicals. I

- To pass the subject, you must pass a weighted grade (exam, work, practice) of 5 out of 10. The exam may consist of test questions and / or short questions and / or questions developmental.

Second opportunity:

- Students who have not passed the subject in the first opportunity will take an extraordinary exam that will have the same format and the same requirements as the first opportunity

. In order to pass the subject, the weighted minimum mark between exam and practice reports will be 5 out of 10, and it is also necessary that this test exceed 4 out of 10.

As a student at the University of Vigo, the University Student Statute, approved by Royal Decree 1791/2010 of December 30, establishes in its article 12, point 2d, that the university student has the duty to []refrain from the use or cooperation in fraudulent procedures in assessment tests, in the work carried out or in official university documents []. Therefore, the student is expected to have adequate ethical behavior. If unethical behavior is detected during the course (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices or others), the student will be penalized with a grade of 0.0 on the written or deliverable test where such fraud is detected.

Sources of information

Basic Bibliography

Ian Moir & Allan Seabridge, **Aircraft systems**, Wiley,

Mike Tooley, **Aircraft digital electronic and computer systems**, Routledge,

Luis Utrilla Navarro, **Descubrir el transporte aéreo**, Aena Aeropuertos SA,

Arturo Benito, **Descubrir el transporte aéreo y el medio ambiente**, AENA,

Complementary Bibliography

L. Tapia, **Derecho aeronáutico**, Bosch,

A. Benito, **Descubrir las líneas aéreas**, AENA,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Aerospace technology/O07G410V01205

Contingency plan

Description

The evaluation will be carried out, under normal conditions, under the indications reflected in this guide.

In the event of exceptional circumstances that impede the normal development of teaching, an online teaching will be chosen (whenever possible) via streaming (live), through the tools provided by the University of Vigo. The evaluation tests would be carried out, in this case, remotely with the tools of the University; the evaluation criteria will be maintained in non-

classroom teaching, except for extraordinary reasons that totally prevent said option.

In the event that teaching is carried out in a mixed way, the evaluation criteria will be maintained as well, except for extraordinary reasons that make this option totally impossible. The evaluation tests would be carried out, in this case, remotely with the tools of the University.

In both cases, tutoring meetings will take place remotely via the tools provided by the University, in a moment subject to agreement between the teacher and the student.

Students who, in any of the three cases ("normal" teaching, 100% on-line, blended), do not attend the theory teaching sessions, do not attend 100% of the practical sessions, or do not deliver all of the the memories of practices / work in term surpassing in all a 4 over 10, will carry out a different examination both in the first edition in the second, with sections that complement the test of the students of continuous evaluation.

IDENTIFYING DATA				
Resistencia de materiais e elasticidade				
Subject	Resistencia de materiais e elasticidade			
Code	007G410V01405			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Conde Carnero, Borja			
Lecturers	Bendaña Jácome, Ricardo Javier Conde Carnero, Borja			
E-mail	bconde@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Principios básicos da elasticidade e a resistencia de materiais. Aplicacións ao campo da enxeñaría aeroespacial.			

Competencias	
Code	
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de *aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B4	Verificación e Certificación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C7	Comprender o comportamento das estruturas ante as solicitudes en condicións de servizo e situacións límite.
C15	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os principios da mecánica do medio continuo e as técnicas de cálculo da súa resposta.
C18	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos; os principios básicos do control e a automatización do voo; as principais características e propiedades físicas e mecánicas dos materiais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados de aprendizaxe			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Comprensión, análise e cálculo de problemas sinxelos de elementos estruturais baixo comportamento lineal	B1	C7 C15 C18 C19	D1 D4 D5 D8
Comprensión da teoría básica e da solución de algúns problemas fundamentais en elasticidade lineal de sólidos	B1 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D8

Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos de cálculo	B1	C7	D1
	B2	C15	D3
	B4	C18	D4
		C19	D5
			D8
Aplicación, análise e síntese de estruturas	B1	C7	D1
	B2	C15	D3
	B4	C18	D4
			D5
			D6
			D8

Contidos

Topic	
1.- Introducción ao estudo da elasticidade e a resistencia de materiais.	1.1.- Obxecto da elasticidade e a resistencia de materiais. 1.2.- Concepto de sólido. 1.3.- Definición de prisma mecánico. 1.4.- Equilibrio estático e equilibrio elástico. 1.5.- Esforzos sobre un prisma mecánico.
2.- Forzas internas.	2.1.- Introducción. 2.2.- Forzas internas nunha viga. 2.3.- Relacións entre solicitacións e forzas externas. 2.4.- Convenio de signos. 2.5.- Equilibrio dunha rebanada. 2.6.- Diagramas de solicitacións.
3.- Tracción-compresión.	3.1.- Introducción. 3.2.- Tensións. 3.3.- Deformacións. 3.4.- Estructuras hiperestáticas.
4.- Flexión	4.1.- Flexión pura. 4.2.- Flexión simple. 4.3.- Flexión composta. 4.4.- Flexión deformacións. Análise. 4.5.- Ecuación diferencial da elástica. 4.6.- Teoremas de Mohr. 4.7.- Método da viga conxugada. 4.8.- Flexión hiperestaticidade.
5.- Torsión	5.1.- Sección circular.
6.- Métodos enerxéticos de cálculo.	6.1.- Introducción . 6.2.- Enerxía de deformación dunha viga. 6.3.- Teorema de reciprocidade. 6.4.- Teorema de Castigliano.
7.- Análise de tensións.	7.1.- Concepto de tensión. 7.2.- Compoñentes do vector tensión. 7.3.- Equilibrio do paralelepípedo elemental. 7.4.- Tensor de tensións. 7.5.- Tensións e direccións principais. 7.6.- Tensores esférico e desviador. 7.7.- Círculos de Mohr.
8.- Análise de deformacións.	8.1.- Deformación do paralelepípedo elemental. 8.2.- Concepto de deformación. 8.3.- Tensor de deformacións. 8.4.- Deformacións e direccións principais. 8.5.- Variacións de volume, área e lonxitude. 8.6.- Círculos de Mohr.
9.- Tensións - deformacións e outros temas.	9.1.- Comportamento mecánico dos materiais. 9.2.- Modelos de comportamento dos materiais. 9.3.- O modelo de comportamento elástico-lineal. 9.4.- Elasticidade bidimensional. 9.5.- Deformacións e tensións: efecto da temperatura. 9.6.- O problema elástico. 9.7.- Enerxía de deformación. 9.8.- Criterios de plastificación e rotura. 9.9.- Recipientes de parede delgada.

- 10.- Análise matricial de estruturas de barras.
- 10.1.- Introducción ao método matricial dos desprazamentos ou de rixidez.
 10.2.- Matriz de rixidez dunha barra. Estructuras articuladas e reticuladas.
 10.3.- Ensamblaxe da matriz de rixidez global da estrutura.
 10.4.- Aplicación das condicións de contorno.
 10.5.- Resposta da estrutura: desprazamentos, reaccións e esforzos.
 10.6.- Casos particulares de cálculo.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32	60	92
Prácticas de laboratorio	18	37.5	55.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	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.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición na aula da teoría básica da materia.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas relacionados cos contidos teóricos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas tentarase na medida do posible atender persoalmente a todas as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas clases prácticas. Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma.	10	B1	C7	D1
			B2	C15	D3
			B4	C18	D4
				C19	D5
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame dos contidos de toda a materia.	90			D8
				C7	D1
				C15	D3
				C18	D5
				C19	D8

Other comments on the Evaluation

Estudiantes que renuncian oficialmente á avaliación continua

Neste caso, a nota obtida no exame representará o 100% da calificación.

Prácticas de laboratorio

A parte presencial correspondente a cada práctica realízase nunha data específica, polo que non é posible recuperar as faltas de asistencia.

Excusaránse puntual e excepcionalmente as prácticas non realizadas nas que o alumno presente un xustificante oficial (médico, xulgado, ...) debido a razóns inevitables de forza maior.

Probas de avaliación

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>. A duración máxima dun exame será de 3 horas se non hai pausa ou de 5 horas se hai unha pausa intermedia (sendo 3 horas o máximo para cada parte).

Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación a menos que este estea expresamente autorizado. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame será considerado motivo de non superación da materia no curso académico actual e a nota global será de suspenso (0,0).

Compromiso ético

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados e outros) consideraráse que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a nota global no curso académico actual será de suspenso (0,0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Ricardo Bendaña, **Ejercicios de resistencia de materiales y cálculo de estructuras para ingenieros**, Galiza Editora, 2005

Manuel Vazquez, **Resistencia de materiales**, Noela, 2000

Luis Ortiz Berrocal, **Resistencia de materiales**, McGraw-Hill, 2007

Manuel Vazquez, **Cálculo matricial de estructuras**, Coleg. Ofic. Ing. Tec. Obras Publicas, 1999

Complementary Bibliography

J. A. González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, Tórculo, 2008

T. H. G. Megson, **Aircraft Structures for engineering students**, Elsevier, 2003

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas/O07G410V01921

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

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

Lección maxistral: Exposición da teoría básica da materia.

Prácticas: Resolución de problemas relacionados cos contidos teóricos.

Ambas metodoloxías serán adaptadas a un contexto de docencia non presencial a través do uso de ferramentas de teledocencia dispoñibles na Universidade de Vigo (Moovi, Campus Remoto ou outros).

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.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

As titorías serán atendidas no espazo temporal habitual a través de medios telemáticos ordinarios (correo electrónico, Moovi) así como dos despachos virtuais do profesorado dispoñibles no Campus Remoto da Universidade de Vigo.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas pendentes que se manteñen

Exame de preguntas de desenvolvemento: [Peso anterior 90%] [Peso Proposto 90%]

* Probas que se modifican

[Prácticas de laboratorio: Asistencia e participación activa nas clases prácticas. (5%) Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma. (5%)]

=>

[Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma.
(10%)]

As probas de avaliación desenvolveranse 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 outras (entregas de traballo autónomo guiado, etc.)
