



(*)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@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.			

Competencies	
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 3.5 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				
Enxeñaría eléctrica				
Subject	Enxeñaría eléctrica			
Code	007G410V01302			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Albo López, Ana Belén			
Lecturers	Albo López, Ana Belén			
E-mail	aalbo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son: - Adquisición dos coñecementos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos e leis da electricidade. - Coñecemento de técnicas e métodos de análise de circuitos en réxime estacionario senoidal. - Descrición de sistemas trifásicos. - Coñecemento dos principios de funcionamento e características das distintas máquinas eléctricas. - Coñecementos básicos das instalacións e sistemas eléctricos.			

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.
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: Capacidade de analizar circuitos eléctricos e a súa aplicación na resolución de problemas reais	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
RA2: Coñecemento básico de máquinas eléctricas e a súa utilización	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Contidos

Topic

Tema I: Introducción.	Elementos activos e pasivos dos circuitos eléctricos.
Tema II: Circuitos de Corrente Alterna: monofásicos e trifásicos.	Formas de onda. Comportamento dos elementos en corrente alterna. Elementos ideais e reais. Combinacións de elementos. Leis de Kirchoff. Teoremas de substitución, superposición, Thevenin e Norton. Potencias: complexa, aparente, activa, reactiva. Teorema de Boucherot. Sistemas trifásicos equilibrados: valores de liña e fase, redución ao monofásico equivalente.
Tema III: Fundamentos de Máquinas Eléctricas	Transformadores monofásicos e trifásicos: Constitución, funcionamento en baleiro e en carga, circuíto equivalente e índice horario. Máquinas asíncronas: constitución, xeración do campo giratorio, funcionamento en baleiro e en carga, circuíto equivalente, curvas características, maniobras. Máquinas síncronas : constitución, circuíto equivalente, funcionamento en baleiro e en carga, sincronización. Máquinas de corrente continua: constitución, xeralidades, curvas características.
Tema IV: Fundamentos de instalacións eléctricas	Introdución ós sistemas eléctricos de potencia. Introdución ás instalacións eléctricas aeronáuticas. Instalacións eléctricas básicas: Elementos constitutivos. Previsión de cargas. Introdución ó cálculo de instalacións.
Prácticas	- Normas de Seguridade en laboratorio. - Corrente Continua: Asociación de elementos. - Corrente Alterna: Visualización e medida de ondas senoidais. Conexión serie - paralelo. Sistema trifásico equilibrado. - Máquinas Eléctricas: Ensaio en motores e/ou transformadores.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	20	20	40
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.
Resolución de problemas	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.
Prácticas de laboratorio	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.
Resolución de problemas de forma autónoma	O/a estudante poderá asistir a titorías para resolver calquera cuestión relativa aos problemas propostos.

Avaliación		Qualification	Training and Learning Results
	Description		
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de problemas de forma autónoma, ó longo do período de docencia. Proporase ao alumno a resolución de problemas curtos sobre os contidos correspondentes ás seccións de Teoría de Circuitos e Máquinas Eléctricas (20 % calificación). Cada sección valorarase de 0 a 10 puntos. A calificación final corresponderase coa a media aritmética de ambas seccións. Respecto ós contidos sobre Instalacións Eléctricas, os alumnos realizarán un traballo descriptivo sobre Instalacións Eléctricas Aeronáuticas (10 % calificación).	30	B1 C17 D1 D4 D5 D8
Prácticas de laboratorio	Valorarase positivamente a realización das prácticas e a resolución dun cuestionario referido á montaxe, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A realización de cada práctica e presentación do informe de prácticas valorarase entre 0 e 10 puntos. Para iso é imprescindible asistir á práctica o día e hora fixados ao inicio do curso. Non haberá recuperación de prácticas. A avaliación do conxunto de prácticas é a media aritmética das puntuacións obtidas. A non asistencia ás prácticas, conlevará a nota de cero puntos na mesma, independentemente que o alumno entregue o correspondente informe. Unha vez realizada cada práctica fixarase o seu prazo de presentación.	20	C17 D1 D3 D4 D5 D6 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame xeral con dúas seccións, unha correspondente aos contidos de teoría de circuitos e a outra correspondente aos de máquinas e instalacións eléctricas, que poden incluír tanto cuestións teóricas como exercicios de aplicación. Cada sección valorarase de 0 a 10 puntos. A cualificación final deste exame calcularase mediante a media aritmética de ambas seccións. Aínda que esixirase un mínimo dun 3 en cada unha das partes para poder superar a materia. Tamén se realizará unha proba parcial, correspondente á parte de Teoría de Circuitos (Tema II do apartado de Contidos). Para superar esta proba parcial, a nota obtida será igual ou superior a 5 puntos sobre 10, e terán dúas opcións para presentarse ao exame final: - Só á segunda sección: máquinas e instalacións eléctricas (Tema III e IV do apartado de Contidos). Neste caso conservarase a nota do exame parcial. - Facer o exame completo (dúas seccións), de querer subir nota na primeira sección. Neste caso, a puntuación corresponderase coa obtida en cada unha das seccións do exame completo, non conservándose a nota do exame parcial. En caso de non realizarse a proba parcial ou non superala o alumno, aplicarase directamente o parágrafo 1 e 2 deste mesmo apartado (exame xeral).	50	B1 C17 D1 B4 D3 D4 D5 D8 D13

Other comments on the Evaluation

O **calendario de probas de avaliación** atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>.

Considerarase por defecto que o/as estudantes seguen a materia na **modalidade presencial**. No caso de estudantes que queiran acollerse a unha modalidade non presencial, por circunstancias como ter responsabilidades laborais ou outras que poidan ter unha consideración similar, deberán porse en contacto co responsable da materia. Isto/as estudantes deberán aducir motivos razoables e probados para tal elección e se lles indicará, en función de cada caso, como deben cursar e examinarse da metodoloxía de "prácticas de laboratorio" e "resolución de problemas de forma autónoma". O resto da avaliación será igual que para o/as estudantes presenciais.

A **nota final** obtense pola media ponderada dos ítem anteriores:

$$\text{Nota} = 0,30 \times \text{Resolución problemas de forma autónoma} + 0,20 \times \text{Prácticas} + 0,50 \times \text{Exame}$$

De acadarse nalgunha das partes do exame xeral unha nota inferior a 3, aínda que a nota final sexa superior a 4,9 puntos, a nota máxima obtida será de 4,9 puntos.

As prácticas de laboratorio e a resolución de problemas de forma autónoma son **actividades de avaliación continua**.

O profesorado desta materia considera xustifico que o alumnado poida presentarse a un exame final tendo opcións de aspirar á máxima cualificación posible, por tanto aqueles alumnos que desexen **mellorar a cualificación correspondente á avaliación continua** poderán presentarse a un **exame adicional** a continuación do exame xeral, no que se inclúirán preguntas relativas aos contidos da docencia das prácticas de laboratorio e resolución de problemas de forma autónoma, avaliable entre 0 e 10 puntos, e que poderá supor ata un 50% da cualificación final. En caso de realizalo, a cualificación que se terá en conta para valorar as actividades de avaliación continua será a do exame adicional.

Para a **segunda oportunidade de Xuño - Xullo** mantense a última cualificación na **avaliación continua** obtida durante o propio curso, é dicir, ou ben a obtida polas actividades regulares ou a do exame adicional se se realizou, sen prexuízo de que, do mesmo xeito que na primeira oportunidade de Decembro, poida ser superada pola realización do exame adicional que se propoña a ese efecto. A cualificación que se terá en conta para valorar as actividades de avaliación continua, será a da última nota alcanzada.

En canto ás **notas obtidas na proba parcial ou no exame final de Decembro**, conservarase para a convocatoria de Xuño-Xullo, aquela sección superada na que se obtivera unha cualificación igual ou maior de 5 puntos sobre 10. Podendo presentarse:

- Só á sección non superada. Neste caso conservarase a nota da sección xa superada.
- Facer o exame completo (dúas seccións), de querer subir nota na sección xa superada anteriormente. Neste caso, a puntuación corresponderase coa obtida en cada unha das seccións do exame completo, non conservándose a nota da sección superada.

Cada **nova matrícula** na materia supón unha **posta a cero** de todas as cualificacións obtidas en cursos anteriores.

Segundo a normativa da Escola: 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). Por tanto:

- a duración máxima do exame xeral será de 3 horas (correspondente a 1,5 h cada sección)
- de presentarse o alumno ao exame adicional correspondente á parte de avaliación continua, realizarase unha vez rematado o exame, tras unha pausa, e a súa duración máxima será de 1,5 horas.

Espérase que o estudiantado presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento ético non axeitado (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o/a alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a asignatura. Neste caso a calificación global en dita Convocatoria será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

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

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

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

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

No caso de docencia virtual ou mixta, mantéñense as mesmas metodoloxías docentes que en docencia presencial utilizando os medios telemáticos que a Universidade pon a disposición do profesorado e do alumnado (Faitic, Campus Remoto e/ou Campus Integra, etc.)

* Metodoloxías docentes que se modifican

En función da situación de alerta sanitaria provocada polo COVID-19, os grupos de prácticas de laboratorio de forma presencial, axustaranse aos límites de aforo que estableza a Universidade de Vigo para o laboratorio.

Debido a posibles problemas de aforo, de forma excepcional para este curso académico, poderase conservar a nota obtida nas prácticas a alumnos do curso 2019-2020, previa confirmación do alumnado antes do inicio das prácticas.

De non poderse realizar as prácticas de forma presencial, levaranse a cabo de forma virtual mediante gravacións de prácticas reais ou programas informáticos de simulación eléctrica, ademais dos medios dispoñibles pola Universidade xa citados.

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

As tutorías, en caso de docencia virtual ou mixta, se desenvolverán de forma telemática mediante o uso das ferramentas dispoñibles para o profesorado e o alumnado (faitic, correo electrónico, Campus Remoto, Campus Integra, teléfono, etc.)

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

Ningunha

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

Non se considera necesaria, ademais da bibliografía xa especificada, facilítanse problemas resoltos e de autoevaluación a través de faitic.

* Outras modificacións

Ningunha

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

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

* Probas pendentes que se manteñen

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

* Probas que se modifican

Ningunha

* Novas probas

Ningunha

* Información adicional

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

IDENTIFYING DATA				
Termodinámica				
Subject	Termodinámica			
Code	O07G410V01303			
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 Ferriz Mas, Antonio 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

Principios.	Enerxía, entropía e temperatura. Procesos termodinámicos e reversibilidade. Traballo presión-volumen. Primeiro Principio: traballo adiabático e calor. Ecuación de estado e coeficientes volumétricos. Capacidade calorífica. Relacións termodinámicas en sistemas pVT a partir de procesos isocóricos, isobáricos, isotérmicos e adiabáticos. Segundo Principio: extensividade, concavidade, ecuación de Euler e ecuación de Gibbs-Duhem. Transicións de fase: regra das fases, diagramas de fases e ecuacións de Clapeyron. Tercer Principio. Apéndice 1.1. Transferencia de calor.
Máquinas térmicas.	Interconversión de calor en traballo. Irreversibilidade térmica: ciclo de Carnot. Irreversibilidade mecánica. Traballo máximo e exerxia.
Potenciais termodinámicos.	Transformadas de Legendre e potenciais termodinámicos. Enerxía libre e principio extremal para F e G. Principio extremal para U, concavidade, convexidade e derivadas segundas. Relacións de Maxwell e ecuacións de Gibbs-Helmholtz. Apéndice 3.1. Gases reais. Apéndice 3.2. Elasticidad. Apéndice 3.3. Termodinámica de superficies.
Termofluídica.	Volúmenes de control. Conservación da masa. Traballo de fluxo e enerxía dun fluído en movemento. Análisis de enerxía de sistemas de fluxo estacionario. Dispositivos inxenieriles de fluxo estacionario.
Prácticas de laboratorio	Itinerario "Ecuación de Estado": Gas ideal; Coeficiente adiabático; Efecto Joule-Thomson. Itinerario "Transicións de Fase": Equilibrio líquido-vapor; Punto crítico, Ferromagnetismo. Itinerario "Varios": Calor específico dos sólidos; Motores; Lei de Stefan-Boltzmann.

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 maxistrais 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 maxistrais e seminarios, o estudantado realizará prácticas de laboratorio 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	Realizase unha proba escrita durante o desenrolo 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	Realizase unha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa ás sesións maxistrais 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 avaliación 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 faiTIC 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	Guitián Saco, María Beatriz			
Lecturers	Guitián Saco, María Beatriz			
E-mail	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.Introdución	Introdución a la ciencia de los materiales. Relación entre estrutura y propiedades de los materiales. Tipos de materiais.
Tema 2. Estrutura cristalina	Materiais cristalinos e non cristalinos. Estruturas cristalinas. Celas unitarias. Sistemas cristalinos. Anisotropía. Direccións cristalográficas. Planos cristalográficos.
Tema 3. 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: dislocaciones. Dislocaciones e deformación plástica. Deformación por maclado. Endurecemento por acritude. Endurecemento por redución do tamaño de gran. Endurecemento por solución sólida. Defectos interfaciales: límite de gran. Defectos volumétricos.
Tema 4. 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 5. Transformacións de fase	Cinética das transformacións de fase. Cambios na microestructura e nas propiedades das aliaxes Fe-C
Tema 6. Propiedades mecánicas básicas	Conceptos de esforzo e deformación. Deformación elástica. Deformación plástica. Ensaio de tracción. Ensaio de dureza. Rotura. Fractura dúctil e frágil. Principios de mecánica da fractura. Ensaio de tenacidade.
Tema 7. Comportamento a fatiga e a fluencia dos materiais metálicos.	Fatiga. Curva S-N. Factores que afectan a vida a fatiga. Fluencia. Efectos do esforzo e a temperatura. Aliaxes para uso a altas temperaturas.
Tema 8. Aceiros e os seus tratamentos térmicos	Aliaxes férreas: aceiros e fundicións. Tratamentos térmicos.
Tema 9. Aliaxes lixeiras e os seus tratamentos térmicos	Aliaxes lixeiras. Aliaxes de Aluminio. Tipos e nomenclatura. Endurecemento por precipitación.
Tema 10. Materiais poliméricos: cristalinidade, transicións térmicas e comportamento mecánico.	Tipos de polímeros. Cristalinidade. Comportamento térmico: fusión e transición vítrea. Comportamento mecánico: viscoelasticidade. Conformado.
Tema 11. Polímeros termoplásticos, elastómeros e termoestables. Adhesivos.	Características e aplicacións.
Tema 12. Materiais cerámicos	Silicatos. Comportamento tensión-deformación. Refractarios. Abrasivos. Cerámicas avanzadas. Vidros. Vitrocerámicas. Conformación e procesado de cerámicas.
Tema 13. Materiais compostos	Materiais compostos reforzados con fibras. Preimpregnados. Procesado de materiais compostos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	23	57.5	80.5
Resolución de problemas	8	16	24
Estudo de casos	9	11.7	20.7
Obradoiro	6	7.8	13.8
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	4.5	7.5
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. Introdución 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 alumno deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
Estudo de casos	Análise e resolución de casos prácticos. Os casos poderanse estudar de maneira autónoma ou de maneira conxunta e guiada polo profesor.
Obradoiro	Estudo, mediante exemplos prácticos, do comportamento mecánico dos materiais.

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.
Obradoiro	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.
Estudo de casos	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.

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Estudo de casos	Asistencia e participación activa nas clases de prácticas. Avaliarase o traballo que o alumno realice de maneira autónoma dentro da aula-seminario-laboratorio (en función da disponibilidade).	5	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13	
Obradoiro	Asistencia e participación activa nas clases de prácticas. Avaliarase o traballo que o alumno realice de maneira autónoma dentro da aula-seminario-laboratorio (en función da disponibilidade).	5	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas ou casos prácticos realizados de maneira individual ou en pequenos grupos	20	B1	C11 C18 C19	D1 D3 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 C18 C19	D1 D3 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).

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 Fatic 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 disponibles 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				
Mecánica clásica				
Subject	Mecánica clásica			
Code	007G410V01305			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Física aplicada			
Coordinator	González Salgado, Diego			
Lecturers	González Salgado, Diego Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
E-mail	dgs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	O estudantado será instruído nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da mecánica clásica.			

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.
C15	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os principios da mecánica do medio continuo e as técnicas de cálculo da súa resposta.
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 e aplicación da estática e da evolución dinámica de sistemas de partículas e sólidos ríxidos no ámbito da Mecánica Clásica	B1	C15	D1
	B2	C19	D3
			D4
			D5
			D6
			D8
RA2: Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos de análise cinemático e dinámico empregados neste contexto.	B1	C15	D1
	B2	C19	D3
			D4
			D5
			D6
			D8
RA3: Coñecemento, comprensión e aplicación de aspectos máis concretos da Mecánica Clásica como, por exemplo, a teoría de percusións.	B1	C15	D1
	B2	C19	D3
			D4
			D5
			D6
			D8

Contidos

Topic	
Cinemática	Sistemas de referencia inerciais e non inerciais Cambio de orientación dun sistema de referencia: cosenos directores, ángulos de Euler, parámetros de Euler, parámetros de Cayley-Klein. Campo de velocidades e aceleracións. Composición de velocidades e aceleracións.
Ecuacións xerais da mecánica	Ecuación da dinámica de Newton para unha partícula e un sistema de partículas. Formulación de Lagrange: cálculo de variacións, coordenadas xeneralizadas, principio de D'Alembert, principio de Hamilton, ecuacións de Euler-Lagrange, coordenadas cíclicas, teoremas de conservación.
Dinámica da partícula	Movemento oscilatorio Forzas centrais e gravitación Movemento ligado
Dinámica do sólido ríxido	Centro de masas e tensor de inercia. Momento angular e enerxía cinética do sólido ríxido. Ecuacións da dinámica para sólido ríxido. Sólido cun eixo fixo Sólido cun punto fixo Sólido libre.
Estática	Estática Newtoniana de sólidos Estática analítica de sólidos
Percusións	Ecuacións xerais da percusión en sólidos Estudo de diferentes tipos de percusións
Prácticas de laboratorio	Ecuacións de movemento do xiróscopo Oscilacións amortiguadas e forzadas Ondas mecánicas Péndulos acoplados e péndulo de Kater. Medida da dinámica dun sistema cunha cámara de alta velocidade Resolución numérica de problemas de dinámica con Matlab.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	29	36	65
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	2	2
Seminario	8	31.5	39.5
Resolución de problemas	0	20	20
Prácticas de laboratorio	6	14	20
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
Actividades introductorias	O primeiro día de clase, o profesorado explicará os aspectos fundamentais da materia e o seu papel no plano de estudos.
Lección maxistral	O profesorado explicará ao longo de cada hora de clase o mais relevante dos contidos da materia. Favorecerase a participación activa do estudantado.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O alumnado levará a cabo de forma autónoma a preparación de aspectos relevantes da materia usando metodoloxías docentes específicas.
Seminario	O profesorado e o estudantado resolverá exercicios e problemas durante os seminarios.
Resolución de problemas	O alumnado resolverá problemas e exercicios da materia de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Unha vez desenvolvidos os contidos de teoría e problemas correspondentes as sesións maxistrais e seminarios, o estudantado realizarán prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesor. Fomentarase o traballo autónomo do estudantado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado
Prácticas de laboratorio	O profesorado supervisará o traballo de cada estudante
Actividades introductorias	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado
Aprendizaxe baseado en proxectos	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Lección maxistral	Realización dunha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa aos seminarios.	20	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	
Seminario	Realización dunha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa as sesións maxistrais.	20	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	
Prácticas de laboratorio	Evaluación do traballo levado a cabo durante a realización das prácticas.	10	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización dunha proba escrita sobre a totalidade dos contidos na data oficial de exame.	50	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8	

Other comments on the Evaluation

Para superar a materia na avaliación de decembro/xaneiro requirírase, en primeiro lugar, unha das seguintes dúas opcións: i) obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 tanto no exame celebrado durante o desenrolo das clases como no exame realizado na data oficial sobre o resto de contidos da asignatura ou ii) obter una cualificación superior a 5 puntos sobre 10 no exame celebrado na data oficial sobre a totalidade dos contidos da asignatura. 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. Se non se cumpre algún dos requisitos previos e, nembargantes, a cualificación final é superior a 5, o alumno considerarase suspenso cunha nota de 4.9.

Para superar a materia na avaliación de xuño/xullo requirírase obter unha cualificación superior a 4.5 puntos sobre 9 nunha proba escrita sobre os contidos de teoría e problemas e unha cualificación superior a 0.5 puntos sobre 1 nunha proba escrita sobre os contidos de laboratorio. Se non se cumpre algún dos requisitos previos e, nembargantes, a suma das dúas notas supera o 5, o alumno considerarase suspenso cunha nota final de 4.9.

A avaliación para non asistentes será equivalente a descrita para a convocatoria de xuño/xullo.

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Plan de Continxencias

Description

No caso de alerta sanitaria provocada pola COVID-19 establécese o seguinte:

A docencia teórica, práctica e tutorías ao alumnado están planificadas para migrar se fose necesario a docencia 100 % virtual, sen a necesidade de presenza física na aula.

As probas de avaliación realizaranse de forma virtual empregando as ferramentas de FAITIC e Campus Remoto.

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 e comprensión dos principais conceptos e técnicas do Cálculo de Probabilidades	C1	D1	D4 D5 D8
Comprensión das variables aleatorias e a súa clasificación en discretas ou continuas, así como os seus modelos probabilísticos. Habilidade para o cálculo de probabilidades de variables aleatorias a través dos seus modelos probabilísticos. Comprensión e habilidade para obter características de v.a., en particular o valor esperado e a varianza.	B2	C1	D1 D4 D5 D6 D8
Comprensión dos conceptos elementais da regresión lineal simple e a correlación. Habilidade para obter o coeficiente de correlación, a ecuación de regresión e os seus parámetros.	B2	C1	D1 D5 D8
Habilidade para utilizar os intervalos para facer inferencia sobre os parámetros da poboación. Deducción e interpretación de probas de hipóteses estatística dos intervalos de confianza. Habilidade para utilizar as probas de hipóteses para especificar o modelo probabilístico dunha mostra aleatoria.	B2	C1	D1 D4 D6 D8
Capacidade para aplicalos a outras ramas Científicas das e das Ciencias da Enxeñaría.	B2	C1	D1 D3 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	23.5	54.5	78
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	5	5
Seminario	1	0	1
Práctica de laboratorio	9	0	9

*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
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización por parte dos estudantes, de forma individual ou en grupo, de diferentes exercicios mediante a planificación e deseño encamiñados á resolución dun problemas real.
Seminario	A través delas o profesor facilitará e orientará os estudantes no seu proceso formativo.

Atención personalizada	
Tests	Description
Práctica de laboratorio	Levarase a cabo unha análise individualizada do alumnado mediante o seu traballo nas probas prácticas.

Avaliación		Qualification	Training and Learning Results			
	Description					
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
Práctica de laboratorio	Realizaranse probas parciais ao longo do cuadrimestre, coas que se pretende comprobar se o alumno vai alcanzando as competencias básicas desta materia. Un alumno que se presente a unha proba parcial entenderase que se escolle a Avaliación por asistencia. A nota de cada proba parcial libera materia.	50	B2	C1	D1	D3
					D4	D5
					D6	D8

Other comments on the Evaluation

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA ASISTENTES NA 1ª EDICIÓN DE ACTAS:

Para que un alumno asistente aprobe a materia na primeira edición de actas, 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 será o mínimo das notas acadadas.

Entenderase por alumno asistente a aquel estudante que se presenta a calquera das probas e deberá de seguir o procedemento de avaliación descrito anteriormente. A duración máxima de cada proba será de 3 horas.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA NON ASISTENTES:

Haberá un sistema de avaliación para os non asistentes consistente nunha única proba onde se avaliará 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 PARA ASISTENTES NA 2ª EDICIÓN DE ACTAS E FIN DE CARREIRA:

O sistema de avaliación da convocatoria de Xullo e Fin de Carreira para todos os alumnos será o mesmo que o empregado na 1ª convocatoria para os alumnos non asistentes.

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

Espérase que o estudantado presente un comportamento ético axeitado. En caso de detectar un comportamento ético non axeitado (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase 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 (0.0). No caso de ser necesario, poderase realizar un novo exame para verificar a adquisición de competencias e coñecementos por parte do alumnado implicado.

Plan de Continxencias

Description

Por causas derivadas de situacións vinculadas con posibles restricións por razóns sanitarias ou similares, esta guía contempla as modificacións para os seguintes escenarios:

MODALIDADE MIXTA

- As clases serán impartidas presencialmente e de forma online a través de Campus Remoto e co apoio da plataforma Faitic seguindo as directrices establecidas pola UVigo. Respetarase a metodoloxía e avaliación recollida nesta guía.

MODALIDADE NON PRESENCIAL

- As clases serán impartidas de forma presencial a través de Campus Remoto e co apoio da plataforma Faitic 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	0	30
Resolución de problemas	15	0	15
Prácticas de laboratorio	3	0	3
Resolución de problemas de forma autónoma	1	85	86
Exame de preguntas obxectivas	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	0	6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	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	Abordaranse cuestións no exame e avaliación continua e no exame final da materia sobre os contidos abordados nas clases maxistras	2	C16 D1 C18 D3 C19 D6 C28 D8
Resolución de problemas	Entrega problemas propostos polo profesorado nas clases prácticas	5	C16 D1 C18 D3 C19 D4 C28 D5 D6
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas clases prácticas e nas *tutorías.	2	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 40% da nota na materia.	45	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.	45	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realizarase un informe sobre o obxectivo e resultado das prácticas realizadas. O informe debe conter ademais un apartado de conclusións	1	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

Primeira edición de actas: A avaliación da materia realizarase en dous exames: 1 exame escrito de avaliación continua durante o curso (45% da nota final da materia) de 2.5 h de duración, dentro do horario lectivo das clases. 1 exame escrito final sobre a parte da materia non avaliada no exame de avaliación continua (duración 2.5 h, 45% da nota final da materia). Así mesmo, para a avaliación continua terase en conta a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas tutorías (5% da nota final na materia) así como a entrega de problemas propostos polo profesorado nas clases prácticas e/ou teóricas (5% da nota final na materia). O/as estudantes (suspensos ou non) no exame de avaliación continua poderán presentarse, si así o desexan, o día do exame final a avaliar, de novo, esa parte. A duración da avaliación desa parte será de 2.5 h e de novo representará o 45% da nota final da materia. Os estudantes que non se presentaron ao exame de avaliación continua realizado durante o curso, non poderán presentarse o día do exame final a avaliar de novo esa parte. Os estudantes que non cursen a materia pola modalidade de avaliación continua, realizarán un exame final de 5 h de duración (con descanso no medio) que suporá o 100% da súa nota.

Segunda edición de actas: O estudante que obteña na avaliación continua (exame escrito de avaliación continua, entrega de problemas propostos e asistencia activa a clases e tutorías) unha nota igual ou superior a un 3.5 sobre 10 gardaráselle a nota para a segunda edición de actas, e examinarase, na segunda edición de actas, dos contidos non avaliados na avaliación continua (exame de 2.5 h cun peso dun 45% na nota final). Os estudantes que obteñan na avaliación continua (exame escrito de avaliación continua, entrega de problemas propostos e asistencia activa a clases e tutorías) unha nota inferior a un 3.5 sobre 10, non se lle gardará a nota para a segunda convocatoria, e examinaranse na segunda edición de actas do 100% dos contidos da materia (exame de 5 h que suporá o 100% da nota na materia). 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

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 Continxencias

Description

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

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

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen

* Metodoloxías docentes que se modifican

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

* Novas probas

* Información adicional

IDENTIFYING DATA				
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://fatic.uvigo.es/			
General description	Nsta 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 interpersonal
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 – Introducción – Circuito adaptador de impedancias (seguidor) – Circuito amplificador de ganancia constante – Circuito sumador/restador – Amplificador diferencial – Xerador de sinais
Tema 2: Electrónica dixital e estrutura de microcontroladores	2.1 Sinais binarias, continuas no tempo 2.2 Sistemas de numeración binario e hexadecimal. 2.3 Álgebra de Boole bivalente ou de conmutación. 2.4 Variables e funcións lóxicas. Representación de funcións lóxicas. 2.5 Portas lóxicas básicas. Implementación de funcións lóxicas sinxelas. 2.6 Bloques funcionais combinacionais e secuenciais 2.7 Memorias semiconductoras. 2.8 Estrutura interna dun microcontrolador – Unidade central de procesamento – Memorias – Portos de entrada/saída – Módulos internos adicionais
Tema 3: Sensores e circuitos de acondicionamento e de adquisición de datos	3.1 Tipos de sensores (de temperatura, de presión, de humidade, de posición, de movemento, de luz, de corrente eléctrica, biométricos, de gases, de condutividade, de distancia, etc.) 3.2 Circuitos acondicionadores de sinal 3.3 Convertidores analóxico/dixitais
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	28	28	56
Prácticas de laboratorio	14	0	14

Resolución de problemas de forma autónoma	0	70	70
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	0	5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	5	0	5

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría impartiranse os conceptos necesarios para realizar tanto as prácticas como os problemas e/ou exercicios propostos como actividades non presenciais. Para a exposición dos conceptos teóricos utilizarase tanto o proxector de vídeo como o encerado. O alumnado debe realizar 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), as clases de grupo reducido que non se dediquen a facer prácticas se dedicarán a facer exercicios. 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 na plataforma Tema, a través da seguinte ligazón: http://faitic.uvigo.es/ Nota: calquera cambio no horario de tutorías publicarase tanto na plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es/) como na porta do despacho 312. 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 na plataforma Tema, a través da seguinte ligazón: http://faitic.uvigo.es/ Nota: calquera cambio no horario de tutorías publicarase tanto na plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es/) como na porta do despacho 312. 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 na plataforma Tema, a través da seguinte ligazón: http://faitic.uvigo.es/ Nota: calquera cambio no horario de tutorías publicarase tanto na plataforma TEMA (http://faitic.uvigo.es/) como na porta do despacho 312. 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 realizarase 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.	83	B1 C17 D1 C18 D3 D6 D8
	En relación á segunda parte da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), realizarase 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.		
Prácticas de laboratorio	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía) realizaranse unha serie de prácticas. Si resólvense correctamente todas as prácticas propostas entón a este apartado asignaráselle unha cualificación de APTO. En caso contrario asignaráselle unha cualificación de NON APTO. A cualificación de APTO neste apartado é un requisito indispensable para poder aprobar a parte da materia relativa aos temas 1 a 4 na primeira edición da acta (Maio, ver detalles no apartado de "Outros comentarios sobre a Avaliación"). 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 expóranse unha serie de exercicios e/ou problemas como actividades non presenciais. Si entréganse todos os exercicios correctamente resolto dentro dos prazos que se indiquen nos correspondentes enunciados, a este apartado asignaráselle unha cualificación de APTO. En caso contrario asignaráselle unha cualificación de NON APTO. A cualificación de APTO neste apartado é un requisito indispensable para poder aprobar a parte da materia relativa aos temas 1 a 4 na primeira edición da acta (Maio, ver detalles no apartado de "Outros comentarios sobre a Avaliación"). 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 dous 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) obtérase 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: Criterios de avaliación para asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondentes á primeira edición da acta: as competencias adquiridas polos alumnos asistentes na primeira edición da acta, relativas aos temas 1 a 4, avalíanse mediante:

_ A realización dunha serie de prácticas no laboratorio. A cualificación final das mesmas será de APTO no caso de que se realizaron correctamente todas as prácticas e será de NON APTO no caso de que non sexa así.

_ A resolución dunha serie de exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais. A cualificación final dos mesmos será de APTO no caso de que se resolveron correctamente todos os exercicios e/ou problemas e será de NON APTO no caso de que non sexa así.

_ A realización dun exame escrito, o cal se valorará sobre 5.0 puntos. A duración de devandito exame será de 2.5 horas.

Proceso de cualificación: a nota final correspondente á Parte I da materia será igual á nota que se obteña no exame sempre que dita nota non sexa inferior a 2,5 puntos e obtéñase unha cualificación de APTO tanto na realización das prácticas como pola resolución dos exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais. No caso de que non se obteña unha nota mínima de 2,5 puntos no exame ou unha cualificación de APTO tanto na realización das prácticas como pola resolución dos exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais, a nota final desta parte da materia será igual á nota que se obteña no exame, limitándoa a un máximo de 1,5 puntos. Nota: Si unha persoa entrega polo menos un exercicio ou realiza polo menos unha práctica considérase que segue a materia de forma presencial e, por tanto, aplicaráselle o procedemento de avaliación para asistentes.

Criterios de avaliación para non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á primeira edición da acta: as competencias adquiridas polas persoas non asistentes na primeira edición da acta avalíanse mediante dúas probas.

Proba 1 (exame escrito): expóranse diversas cuestións e problemas relativos aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta materia. O exame realizarase o mesmo día, á mesma hora e no mesmo lugar que o correspondente exame indicado anteriormente para acódelas asistentes. Devandito exame valorarase sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta proba. A duración do exame será de 2,5 horas. Proba 2 (exame no laboratorio): realizarase unha proba no laboratorio de Electrónica (3ª planta do edificio Politécnico) consistente no deseño, montaxe e/ou simulación de diversos circuitos. Dita proba realizarase o mesmo día que se realice o exame de teoría. A cualificación de devandita proba será de APTO ou de NON APTO.

Nota: é responsabilidade das persoas non asistentes aprender a manexar o hardware e o software que se utiliza nas prácticas relativas aos temas 1 a 4 desta materia con antelación ao día de realización desta proba. A duración de devandito exame será de 2,5 horas.

Proceso de cualificación: no caso de que no exame escrito obtéñase unha nota igual ou superior a 2,5 puntos e de que na proba no laboratorio obtéñase unha cualificación de APTO, a nota correspondente aos temas 1 a 4 nesta primeira edición da acta será a que se obteña no exame. No caso de que non se cumpra algunha das condicións anteriores, a nota desta parte da materia será a que se obteña no exame limitándoa a un valor máximo de 1,5 puntos.

Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á segunda edición da acta: no caso de non aprobar a materia na primeira edición da acta, dispónse dunha segunda oportunidade na segunda edición da acta. O sistema de avaliación en devandita edición da acta, correspondente aos temas 1 a 4, consistirá na realización dun exame escrito no que se expóran diversas cuestións e problemas. O exame puntuarase sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta parte da materia. A duración do exame será de 2,5 horas. Nota: A nota de Electrónica correspondente á convocatoria de maio non se gardará para a convocatoria de xullo, tanto no caso de asistentes como de 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 do catro criterios descritos. No caso de non superar o mínimo nalgunha 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 debe comunicalo por escrito ao profesor de teoría antes de que transcorran as 3 primeiras semanas do curso. De non facelo así se lles considerará como asistentes.

_ Non se gardan as tarefas nin as prácticas de Electrónica realizadas nun curso pasado. Se unha persoa non entrega unha tarefa dentro do prazo establecido para a devandita tarefa, sen ter unha causa xustificada válida, asignaráselle unha cualificación de non apto pola realización das tarefas, debendo presentarse á convocatoria de xullo para poder aprobar a materia.

_ Á hora de deseñar un circuíto dixital hai que utilizar o menor número de compoñentes (portas lóxicas e/ou bloques

funcionais) que sexa posible. Non se poden inventar compoñentes (portas lóxicas e/ou bloques funcionais). Só se poden utilizar compoñentes comerciais ou unha ampliación dos mesmos en canto ao número de entradas e/ou de saídas. Débese responder ás distintas cuestións e problemas de Electrónica Dixital utilizando correctamente a simboloxía normalizada ANSI/IEEE Std. 991-1986. De non facelo así, non se puntuará o correspondente exercicio.

_Á hora de puntuar un exercicio de Electrónica non se dará ningún resultado por *sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar á solución proposta. Hai que xustificar todos os resultados que se obteñan. De non facelo así non se puntuará o correspondente exercicio.

_Con independencia de todas as posibles solucións matemáticas ou electrónicas que poida ter un problema, só se valorarán aquelas que teñan sentido desde o punto de vista da Electrónica e da Enxeñaría. Si de acordo co enunciado dun problema pódense expor varias solucións, a única que se puntuará será aquela cuxa *implementación requira a utilización dun menor número de compoñentes, á vez que un menor número de compoñentes distintos, sendo estes o máis sinxelos que sexa posible.

_Á hora de debuxar un diagrama de estados que describa o comportamento dun sistema secuencial ou ben se utiliza un modelo de tipo Moore ou ben se utiliza un modelo de tipo Mealy. En ningún caso admitirase como válido unha representación ou modelo inventado por un alumno ou alumna.

_Si un exercicio presenta caracteres ou símbolos ilegíbles, devandito exercicio non será puntuado. Non se corraxirá ningún exercicio escrito a lapis ou con bolígrafo de cor vermella ou verde.

_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 pode fotografar o enunciado dos exames de Electrónica. Durante os exames e as probas realizadas no laboratorio de Electrónica non se poden utilizar nin ter á vista libros, apuntamentos, calculadora, teléfono móbil, tablet, etc. Si durante un exame ou unha proba no laboratorio unha persoa utiliza ou ten á vista un teléfono móbil, non se lle corraxirá devandito exame ou proba e poráselle un cero na acta correspondente a devandita convocatoria. 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 tutorías. Prohibese fotografar o que escriban os profesores 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, FAITIC e no caso da parte de Electrónica tamén o correo (cmiguens@uvigo.es)

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir

Ningunha

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe

Ningunha

* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Probas xa realizadas

Proba *XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

Todas as probas realizadas manteñen o seu peso

* Probas pendentes que se manteñen

Proba *XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

Todas

* Probas que se modifican

[Proba anterior] > [Proba nova]

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 FAITIC. 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	Orgeira Crespo, Pedro Ulloa Sande, Carlos			
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.			

Competencies	
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

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	Flight reference systems. Flight forces and performance. Stability. Control systems. Navigation systems. Inertial navigation. Positioning navigation. GPS. ILS.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	38	70	108
Laboratory practical	12	16	28
Objective questions exam	2	0	2
Report of practices, practicum and external practices	0	12	12

*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		
Objective questions exam	Final written exam.	80	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D8 D13
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

The calendar of evaluation tests officially approved by the Xunta de Centro of the EEAE is published on the website of the School (normally, at <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>)

First edition (continuous evaluation):

- For the evaluation of the continuous evaluation exam to be carried out in the "first edition of the report", 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. In the case of not reaching said qualification, the final grade will be the result of the minimum of the average grade of EC and 4.0.
- To pass the subject in continuous assessment in the first edition of the report, 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 edition:

- Students who have not passed the subject in the first edition of the minutes will take an extraordinary exam that will have the same format and the same requirements as the ordinary exam of the first edition of the minutes. 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

L. Tapia, **Derecho aeronáutico**, Bosch,
A. Benito, **Descubrir las líneas aéreas**, AENA,
J. Anderson, **An Introduction to flight**, McGraw&Hill,

Complementary Bibliography

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. 1.6.- Concepto de tensión.
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.- Componentes do vector tensión. 7.2.- Equilibrio do paralelepípedo elemental. 7.3.- Tensor de tensións. 7.4.- Tensións e direccións principais. 7.5.- Tensores esférico e desviador. 7.6.- 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.

- 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 alumnado. 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) considerarase 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 (Faitic, 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, Faitic) 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.)
