

(*)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 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01101	Mathematics: Calculus I	1st	6
O07G410V01102	Mathematics: Linear algebra	1st	6
O07G410V01103	Physics: Physics I	1st	6
O07G410V01104	Computer science	1st	6
O07G410V01105	Graphic expression: Graphic expression	1st	6
O07G410V01201	Mathematics: Calculus II	2nd	6
O07G410V01202	Physics: Physics II	2nd	6
O07G410V01203	Chemistry: Chemistry	2nd	6
O07G410V01204	Business: business technology and management	2nd	6
O07G410V01205	Aerospace technology	2nd	6

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01301	Mathematics: Mathematical methods	1st	6
O07G410V01302	Electrical engineering	1st	6
O07G410V01303	Thermodynamics	1st	6
O07G410V01304	Materials science and technology	1st	6
O07G410V01305	Classical mechanics	1st	6
O07G410V01401	Mathematics: Statistics	2nd	6
O07G410V01402	Fluid mechanics	2nd	6
O07G410V01403	Electronics and automation	2nd	6
O07G410V01404	Air transport and airborne systems	2nd	6
O07G410V01405	Resistance of materials and resilience	2nd	6

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01501	Aerospace manufacturing	1st	6

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01701	Proyect direction and management	1st	6
O07G410V01901	Navigational systems	2nd	6
O07G410V01903	Materials for the aerospace industry	2nd	6
O07G410V01904	Systems in real time	2nd	6
O07G410V01905	Meteorology	2nd	6
O07G410V01910	Information management systems	2nd	6
O07G410V01913	Forming technology of aerospace materials	2nd	6

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01921	Solid mechanics and aerospace structures	1st	9
O07G410V01922	Fluid mechanics II and CFD	1st	9
O07G410V01923	Aerodynamics and aeroelasticity	2nd	9

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01924	Mechanics of flight	1st	6

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.

O07G410V01925	Systems engineering and aerospace communications	2nd	6
O07G410V01931	Air-jet and aeronautic alternative engines	1st	6
O07G410V01932	Mechanical design, FEM and vibrations	2nd	9
O07G410V01933	Space vehicles	2nd	6

Year 4th			
Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01934	Fixed-wing and rotary wing aircrafts	1st	9
O07G410V01935	Maintenance and certification of aerospace vehicles	1st	9

Year 3rd			
Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01941	Numerical calculation	1st	6
O07G410V01942	Aerospace alloys and compound materials	2nd	9
O07G410V01943	Analytic and orbital mechanics	2nd	6

Year 4th			
Code	Name	Quadmester	Total Cr.
O07G410V01944	Control and optimization	1st	6
O07G410V01945	Propulsion systems	1st	6
O07G410V01946	Aerospace Vehicles	1st	6
O07G410V01981	Professional internships	2nd	6
O07G410V01991	Final Year Dissertation	2nd	12

IDENTIFYING DATA				
Mathematics: Calculus I				
Subject	Mathematics: Calculus I			
Code	O07G410V01101			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Galician English			
Department				
Coordinator	Area Carracedo, Iván Carlos			
Lecturers	Area Carracedo, Iván Carlos			
E-mail	area@uvigo.gal			
Web	http://area.webs.uvigo.es			
General description	The aim of this course is for students to acquire the techniques of differential calculus in both one and several variables, as well as integral calculus in one variable, which are essential for other courses in the degree program and for professional practice. English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results	
Code	
A1	That the students demonstrate to possess and understand knowledge in an area of study that is part of the general education (second level), and often found at a level that, although based on advanced textbooks, also includes some aspects that involve knowledge from the avant-garde of the field of study
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.
C1	Capability to solve mathematical problems that may arise in engineering. Aptitude to apply the knowledge about: linear algebra; geometry; differential geometry; differential and integral calculation; differential equations and partial derivatives; numerical methods; numerical algorithm; statistics and optimization.
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 planning.
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

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Knowledge and understanding of the main concepts and techniques of differential calculus in one and several variables as well as of integral calculus in one variable and numerical integration	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contents	
Topic	
Sequences and series.	Sequences and series. Convergence. Numeric series of positive terms. Convergence criteria. Power series.
Functions of one real variable.	Functions of one real variable. Limits. Continuity.

Differentiability of functions of one real variable. Mean value theorems. Limited expansions and Taylor's formula. Extrema.	Differentiability of functions of one real variable. Mean value theorems. Limited expansions and Taylor's formula. Extrema.
Integration of functions of one real variable	Primitives. Definite integral. Fundamental theorem of calculus. Geometric applications. Numerical integration
Functions of several real variables.	The n-dimensional euclidean space. Functions of several real variables. Limits. Continuity. Differentiability. Expansion and Taylor's formula. Relative extrema. Constrained optimization.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	18	36	54
Problem solving	14	26.6	40.6
Introductory activities	1	1.4	2.4
Autonomous problem solving	5	9.5	14.5
Practices through ICT	12	24	36
Essay questions exam	2.5	0	2.5

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

Methodologies

	Description
Lecturing	The professor will present the course content during the theoretical classes. Students will have basic reference texts to help them follow the material.
Problem solving	The professor will solve problems and exercises manually and the student will have to solve similar exercises to acquire the necessary skills.
Introductory activities	Activities to engage with and gather information about the students, as well as to introduce the subject.
Autonomous problem solving	The students will have to solve exercises independently to check the acquisition of the skills.
Practices through ICT	Computer tools will be used to solve problems and exercises and apply the knowledge obtained in the theory classes. Students will have to solve similar exercises to acquire the necessary skills.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The professor will personally address students' questions. These will be resolved in person, especially during problem-solving and laboratory sessions, as well as during tutorials, and through the remote options available for the course.
Problem solving	The professor will personally address students' questions. These will be resolved in person, especially during problem-solving and laboratory sessions, as well as during tutorials, and through the remote options available for the course.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Autonomous problem solving	as part of the assessment tests, a written exam will be conducted at the end of the first part of the course (sequences and series) to assess the independent solution of exercises and/or problems, which will account for 20% of the final mark. Another written test will be conducted at the end of the second part of the course (calculus in one variable), also to evaluate for 30% of the final mark.	50	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Practices through ICT	The practicals represent 10 % of the final mark and will be evaluated beginning in the second session.	10		B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8
Essay questions exam	A final exam on all the contents of the course will be given.	40	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8

Other comments on the Evaluation

The student has the right to opt for the global assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each call.

The final grade for students with continuous assessment is calculated as follows:

- 20% with a written test at the end of the first part of the subject related to sequences and series
- 30% with a written test at the end of the part related to calculus of a single variable
- 10% as a result of practices from the second to the sixth
- 40% with a final exam on the contents of the entire subject

To pass the final exam, students must obtain at least 30% of the maximum mark in each section of the course. If a student fails to reach this 30% threshold in any section but achieves a weighted total score of 5 points or higher, the recorded grade will be 4.9 points (failed)).

The evaluation system for the second exam call is the same as for the first, with grades for problem-solving, exercises, class attendance, and participation being carried over.

In the case of non-attendants and extraordinary and end-of-career convocations, 100% of the grade will correspond to an exam final in which the competences of the subject will be assessed. The dates of the final exams are published on the website of the Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo: https://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames/

The maximum duration of an exam will be 3 hours if there is no break or 5 hours if there is an intermediate break (3 hours being the maximum for each part).

Ethical commitment:

Students are expected to maintain appropriate ethical behavior. If unethical behavior is detected (e.g., cheating, plagiarism, unauthorized use of electronic devices), the student will not fulfill the requirements to pass the course.

In such cases, the overall grade for the current academic year will be marked as a failure (0.0). If necessary, an additional exam may be conducted to verify the acquisition of skills and knowledge by the student(s) involved.The use of mobile devices or laptops during exercises and practical sessions is prohibited, as per Real Decreto 1791/2010 of December 30, which approves the Statute of University Students. Article 13.2.d) specifically requires students to:

"Refrain from using or cooperating in fraudulent activities during evaluation tests, in the preparation of assignments, or in official university documents."

During the tests, the use of watches, devices that emit or receive radio frequencies, mobile phones, or any other electronic devices is not permitted in the classroom, except for those expressly authorized by the school administration for medical reasons, according to the resolution corresponding to the request for students with special educational needs. During the tests, all students must keep their ears uncovered to ensure they are not using unauthorized devices.

If any student is found with unauthorized material during any test, whether copying, attempting to copy, or simply possessing the material in the classroom, it will be grounds for disciplinary action. After identification, the student will be asked to leave the classroom, and their final grade will be 0 points.

Sources of information

Basic Bibliography

J. Burgos, **Cálculo Infinitesimal de una variable**, McGraw-Hill, 2007

J. Burgos, **Cálculo Infinitesimal de varias variables**, McGraw-Hill, 2008

R. Larson et al., **Cálculo 1**, McGraw-Hill, 2010

R. Larson et al., **Cálculo 2**, McGraw-Hill, 2010

J. Rogawski, **Cálculo. Una variable**, Reverté, 2012

J. Rogawski, **Cálculo. Varias variables**, Reverté, 2012

Complementary Bibliography

A. García et al., **Cálculo I**, CLAGSA, 2007

A. García et al., **Cálculo II**, CLAGSA, 2002

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201

Physics: Physics II/O07G410V01202
Aerospace technology/O07G410V01205

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Physics: Physics I/O07G410V01103
Computer science/O07G410V01104
Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102

Other comments

The tutorial schedule will be published at https://area.webs.uvigo.es/titorias/ Students can book tutorials using this link.

IDENTIFYING DATA				
Matemáticas: Álxebra lineal				
Subject	Matemáticas: Álxebra lineal			
Code	O07G410V01102			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	1c
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Department	Matemáticas			
Coordinator	López Pedrares, Javier			
Lecturers	López Pedrares, Javier			
E-mail	javier.lopez.pedrares@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es/gl/			
General description	Esta materia enmárcase dentro da materia Matemáticas e impártese no primeiro semestre do primeiro curso. As outras materias de Matemáticas son: Cálculo I, no primeiro semestre do primeiro curso e Cálculo II no segundo semestre do primeiro curso. Nela adquírense competencias da álxebra lineal, sendo unha parte delas fundamentais para as outras materias de Matemáticas. A materia ten carácter de formación básica. Proporciona a base matemática a distintas disciplinas no ámbito da enxeñaría aeronáutica como son o cálculo e fabricación de vehículos e a simulación numérica.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
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: álxebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
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 previstos na materia				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Coñecemento e comprensión dos principais conceptos, técnicas e métodos numéricos da Álxebra Lineal.	A1	B2	C1 C32	D1 D3
Capacidade para aplicalos a outras ramas das Matemáticas e das Ciencias da Enxeñaría.				D4 D5 D6 D8

Contidos	
Topic	
BLOQUE I	1. Números complexos. 2. Sistemas de ecuacións lineais.
BLOQUE II	3. Espazos vectoriais 4. Aplicacións lineais e matrices.

BLOQUE III	5. Espazos vectoriais euclideanos. 6. Diagonalización. Aplicacións ortogonais
BLOQUE IV	7. Métodos numéricos: resolución de sistemas de ecuacións lineais. Cálculo de autovalores. Descomposición en valores singulares.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	18	37	55
Resolución de problemas	27	30	57
Resolución de problemas de forma autónoma	2	9	11
Resolución de problemas de forma autónoma	2	8	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	12.5	15

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

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o estudantado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do docente que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa materia impartida para ilustrar e completar a explicación de cada lección.
Resolución de problemas de forma autónoma	Proporanse exercicios e problemas que os estudantes deben resolver en grupo utilizando aprendizaxe colaborativa como metodoloxía integrada.
Resolución de problemas de forma autónoma	

Atención personalizada

Methodologies	**Description**
Actividades introdutorias	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Lección maxistral	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Resolución de problemas	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	
Tests	**Description**
Exame de preguntas de desenvolvemento	Antes da realización da proba ou exame, atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas de forma autónoma	Proba parcial sobre os contidos correspondentes aos dous primeiros bloques (sesións maxistrais e resolución de problemas)	30	A1	B2	C1 C32	D3 D4 D5 D8
Resolución de problemas de forma autónoma	Proba parcial sobre os contidos correspondentes aos dous últimos bloques (sesións maxistrais e resolución de problemas)	30	A1	B2	C1 C32	D3 D4 D5 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final no que se recollerán os contidos correspondentes ás sesións maxistrais e a resolución de problemas de toda a materia. Duración: 2.5 horas	40	A1	B2	C1 C32	D3 D4 D5 D8

Other comments on the Evaluation

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA A PRIMEIRA OPORTUNIDADE

Seguindo o método da avaliación continua:

Se un estudante non se presenta a proba parcial ou o exame final, asignaráselle unha cualificación de 0 puntos nela.

P1: Nota da proba parcial 1;
P2: Nota da proba parcial 2;
F: Nota do exame final.

No caso de acadar como mínimo un 4.5 no exame final, a cualificación en actas será:

máx(F, 0.3*P1 + 0.3*P2 + 0.4*F)

No caso de non acadar como mínimo un 4.5 no exame final, a cualificación en actas será:

mín(4.5, máx(F, 0.3*P1 + 0.3*P2 + 0.4*F))

Seguindo o método da avaliación global:

A calificación será a puntuación no exame final.

O/a estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. Nótese que debido á natureza das fórmulas de avaliación, non é necesario que o alumno tome ningunha decisión.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA A SEGUNDA OPORTUNIDADE E A CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA (FIN DE CARREIRA)

Farase unha proba con tódolos contidos da materia e a puntuación acadada será a cualificación final.

DATAS DE AVALIACIÓN

As probas parciais realizaranse dentro do horario lectivo.

As datas do exame final e da proba correspondente a segunda edición de actas serán as fixadas no calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE que se atopa publicado na páxina web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

González, R., **Álxebra linear**, 8481589195, 1ª ed, Universidade de Vigo, 2021

Grossman, S. I., **Álgebra lineal**, 978-607-15-0760-0, 7ª, S.A. Mc Graw Hill, 2012

Hernández, E., **Álgebra y Geometría**, 978-84-7829-129-8, 3ª, Addison-Wesley, 2012

Lay, D. C., **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 978-607-32-1398-1, 4ª ed, Pearson, 2012

Merino, L.; Santos, E., **Álgebra Lineal con métodos elementales**, 978-84-9732-481-6, 1ª ed, Paraninfo, 2006

Complementary Bibliography

Baker, R.; Kuttler, K., **Linear algebra with applications**, 978-981-4590-53-2, 1st ed, World Scientific, 2014

Burgos, Juan de, **Álgebra lineal y geometría cartesiana**, 978-8448149000, 3ª ed, S.A. Mc Graw Hill, 2006

Castellet, M. ; Llerena, I., **Álgebra Lineal y Geometría**, 978-84-291-5009-4, 1ª ed, Reverté, 1991

Lipschutz, S., **Álgebra Lineal**, 0-07-038007-4, 2ª ed, S.A. Mc Graw Hill, 1992

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Physics: Physics I				
Subject	Physics: Physics I			
Code	O07G410V01103			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Lorenzo González, María de las Nieves			
Lecturers	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Fernández Nóvoa, Diego Lorenzo González, María de las Nieves Thomas , Brieuc			
E-mail	nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/			
General description	This course will provide the fundamental principles of mechanics, specifically classical mechanics. Mechanics is the branch of the physics that focuses on the study of the behaviour of bodies, whether at rest or in motion. In Physics I, the fundamentals of classical mechanics will be studied, building a foundation that will be expanded upon in next year's Classical Mechanics course. Physics I covers both the basics of kinematics and dynamics. Kinematics focuses on the study of the movement of the bodies, without considering the causes of that movement. In other words, it answers the question: How does a body move? Dynamics, on the other hand, examines the causes of the movement of bodies and its evolution, addressing the question: Why is this body moving? This course is essential, as it establishes the foundational principles for understanding the behaviour of the bodies, whether at rest or in motion. 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.			

Training and Learning Results
Code

Expected results from this subject	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Contents	
Topic	
1) Basic vectorial Calculus	- Vectors and scalars - Coordinate system
2) Kinematics	- Reference system, trajectories, velocity and acceleration - Rectilinear and curvilinear motion - Tangential and normal accelerations
3) Relative movement	- Translation - Rotation - Components of the acceleration
4) Newton's laws	- Force - Newton□s first law: inertia - Newton□s second law: weight - Newton□s third law: action-reaction - Linear momentum - Angular momentum - Work and energy
5) Particle system	- External and internal forces - Linear impulse. Collisions - Centre of mass. - Linear momentum, angular momentum, work and energy of a particle system
6) Rigid solids	- Concept of rigid solid. Centre of mass - Moment of inertia - Translation - Rotation around a fixed axis - Rolling motion

7) Particle statics and rigid solid statics	- General equations of the equilibrium of rigid solid - System of forces - Stability
8) Fluid statics	- Density and hydrostatic pressure - Archimedes principle - Surface tension. Capillarity

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	32	64	96
Autonomous problem solving	3	6.5	9.5
Research based methodologies	1	4	5
Programmed instruction	0	5	5
Laboratory practical	12	0	12
Essay questions exam	2.5	0	2.5
Report of practices, practicum and external practices	0	6	6
Self-assessment	0	12	12
Problem and/or exercise solving	2	0	2
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Methodologies	
	Description
Lecturing	The theoretical content of the course will be presented and it will be applied to solving concrete problems
Autonomous problem solving	The student should solve exercises following some instructions.
Research based methodologies	Improves information processing in specific domains by using scientific research activities.
Programmed instruction	It consists of presenting the material divided into several smaller teaching units, with questions at the end of each unit to reinforce the knowledge acquired. These activities can be completed either in person or virtually.
Laboratory practical	Tasks related with the contents of the course will be carried out in the laboratory. The realisation of these tasks is mandatory to pass the course

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Laboratory practical	During the laboratory tasks, students will receive personal guidance to help them achieve the objectives
Research based methodologies	Tutoring sessions will be scheduled to address any questions the students may have.

Assessment			
	Description	Qualification	Training and Learning Results
Research based methodologies	Students will present the results of their research. It may account for up to 15% of the final mark.	15	
Laboratory practical	In order to pass the course, students will carry out laboratory tasks, which will be included in the continuous assessment mark. The mark for the practicals may account for up to 15% of the total mark for the subject. The practicals will be assessed by: i) continuous assessment during the practical and presentation of results, and ii) a multiple-choice exam. The completion and passing of the practicals is a prerequisite for passing the course. Duly justified absences will be compensated with alternative tasks.	15	
Essay questions exam	There will be an exam that includes questions and exercises. The maximum marks of this part will be 40% of the final total mark. However, a minimum of 5 over 10 has to be reached on the exam to pass the course.	40	
Self-assessment	At the end of each subject, students may answer a multiple-choice questionnaire and/or solve problems that may account for up to 10% of the final mark.	10	

Problem and/or exercise solving	In the middle of the course there will be a short evaluation test consisting of solving problems and/or answering questions. This test may account for up to 20% of the final mark. The mark for the essay questions exam may be 4 out of 10 to be averaged with the rest of the marks if the student passes the problem solving and/or exercise-based test with at least 50% of the mark.	20

Other comments on the Evaluation

The second call assessment system is the same as the first call assessment system, maintaining the grades obtained for research-based methodologies, problem solving and/or exercises and practicals.

Assessment dates:

The exam calendar officially approved by the Xunta de Centro is published on the website:

http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

The laboratory practicals must have been completed in order to be able to sit the second call exam.

Students who are unable to attend classes must inform the teacher. In this case, the exam will count for 85% of the mark and the practicals for 15%.

In summary:

The breakdown of the total mark for the subject is as follows:

- Exam: up to 40%. It is necessary to get a 5 out of 10 in the exam to pass the subject.

- Self-assessment test: up to 10%.

- Laboratory practicals: up to 15%. It is compulsory to pass the practicals in order to pass the subject.

- Research work: up to 15%.

-Evaluation test of problems and/or exercises: up to 20%.

The breakdown of the total mark for students who do not opt for continuous assessment is as follows:

- Examination/exams: up to 85%, a minimum of 5 out of 10 must be obtained to pass the course.

- Laboratory practicals: up to 15%. It is compulsory to pass the practicals in order to pass the subject.

VERY IMPORTANT:

In order to add up all the percentages, the student must get at least 5 out of 10 on the exam mark. If the student scores below 5 on the exam, the mark recorded will be the exam mark. The duration of the final exam will be approximately 2.5 hours.

In the event that the student obtains 50% or more of the mark on the problem solving and/or exercise-based test, he/she will only need to score a minimum of 4 out of 10 on the final exam to have all the percentages count towards their grade. If the student scores below a 4 on the final exam, the mark recorded will be the final exam mark.

Students who fail the first call exam and do not attend class will have the option of taking the second call exam covering the entire content of the subject, provided that they have completed the laboratory practicals.

In special cases where students cannot attend the practicals or take part in the continuous assessment for justified and previously notified reasons, 100% of the mark will be based on a final exam that assesses all the competences of the course.

Final exam: Students who choose to take the final exam will be assessed only on the basis of their final exam (which will be worth 100% of the mark). If they do not attend the exam, or do not pass it, they will be assessed in the same way as the rest of the students.

If plagiarism is detected on any of the tests, the final mark will be SUSPENSO (or "FAIL") (0) and the incident will be reported to the school's administrators for appropriate follow-up actions.

Exam-only assessment: The student has the right to opt for the exam-only assessment according to the procedures and the deadlines established by the centre for each call.

USE OF AI:

Where there are reasonable grounds to suspect misuse of AI, teaching staff may reject assignments, request additional evidence or refer the case to the relevant disciplinary procedure. Any use of AI in academic work must be declared, specifying the tool used, the function performed, the extent of its involvement, and which part of the work is the result of human authorship.

IMPORTANT NOTE REGARDING EXAMS:

Students will not be permitted to enter the examination room with a mobile phone, watch or any other electronic device switched on. Should this occur, they may be subject to disciplinary action (expulsion from the examination room, a mark of 0 for the exam or complete annulment of the exam). Nor may they use any unauthorised listening devices.

Sources of information

Basic Bibliography

Sears-Zemansky, **Física Universitaria Volumen I**, 12ª, Addison-Wesley, 2009

Alcaraz i Sendra O., López López J., López Solana Vicente, **Física. Problemas y ejercicios resueltos**, 1ª, Pearson Prentice Hall, 2006

Complementary Bibliography

Serway R.A., Jewett J.W., **Física para ciencias e ingeniería**, 7ª, Cengage Learning, 2008

Tipler, Paul Allen, **Física**, 5ª, Reverte, 2003

Ferdinand P. Beer ; E. Russell Johnston, Jr. ; Elíiot R. Eisenberg, **Mecánica vectorial para ingenieros (Estática)**, 8ª, McGraw-Hill Interamericana, 2007

Ferdinand P. Beer ; E. Russell Johnston, Jr. ; Phillip J. Cornwell, **Mecánica vectorial para ingenieros (Dinámica)**, 9ª, McGraw-Hill Interamericana, 2010

Burbano de Ercilla, Santiago, Burbano García, Enrique y Carlos Gracia Muñoz, **Problemas de Física**, 27ª, Tébar, 2006

Hugh D. Young, Roger A. Freedman, **Sears and Zemansky's university physics : with modern physics**, 13ª, Addison-Wesley, 2012

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Physics: Physics II/O07G410V01202

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mathematics: Calculus I/O07G410V01101
Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102

IDENTIFYING DATA				
Informática: Informática				
Subject	Informática: Informática			
Code	O07G410V01104			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Informática			
Coordinator	Pérez Pérez, Martín			
Lecturers	Pérez Pérez, Martín			
E-mail	martiperez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Nesta materia establécense os contidos básicos de informática e de introdución á programación necesarios para os graduados e graduadas en Enxeñaría Aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
C3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
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
D9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Coñecemento, comprensión e aplicación das técnicas de programación básicas e do seu uso na resolución dos modelos numéricos da Enxeñaría.	A1	C3	D4 D5 D9
Coñecemento comprensión e aplicación sobre a metodoloxía da programación (datos e operacións básicas, programación modular, operacións de entrada-saída, etc.).	A1	C3	D1 D2 D4 D5 D6 D8 D9
Coñecemento básico sobre os sistemas operativos e as linguaxes de programación, orientados fundamentalmente á formulación e implementación de métodos numéricos específicos en enxeñaría.	A1	C3	D1 D3 D4 D5 D9

Contidos	
Topic	
Introdución á informática	Hardware: compoñentes e conceptos básicos Conceptos básicos de software Sistemas operativos IA xerativa e ferramentas de apoio á programación Seguridade informática Redes de computadores, bases de datos e big data

Conceptos de programación básicos	Tipos de linguaxes de programación: baixo e alto nivel Variables Métodos e funcións Control de fluxo Entrada/saída
Conceptos de programación avanzados	Tipos de datos avanzados Excepcións Manexo de ficheiros
Programación orientada á resolución de modelos numéricos usados na enxeñaría	Bibliotecas matemáticas Representación gráfica

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Lección maxistral	24.5	46	70.5
Prácticas con apoio das TIC	18	40	58
Prácticas de laboratorio	6	8.5	14.5
Resolución de problemas de forma autónoma	1	3	4
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 introdutorias	Presentación da materia: obxectivos, competencias que deberá adquirir o estudantado, contidos, sistema de avaliación. Formación de grupos de traballo.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dos traballos, exercicios ou proxectos a desenvolver polo estudantado.
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de exercicios formulados nas sesións prácticas, a partir dos coñecementos traballados.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de programas e documentos no que o estudantado reflicte as características dos traballos realizados. O estudantado debe describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados ou observacións realizados, así como a análise e o procesamento de datos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que os/as estudantes analizan e resolven problemas e/ou exercicios relacionados coa materia de forma independente.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas con apoio das TIC	Os e as estudantes terán un seguimento continuo e unha atención personalizada a través das clases de resolución de exercicios e control dos traballos realizados. Tamén poderán asistir, se o desexan, a titorías personalizadas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Os e as estudantes poderán asistir, se o desexan, a titorías personalizadas.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas con apoio das TIC	Asistencia e participación activa. Resultados previstos avaliados: RA1, RA2, RA3	5	D2 D3 D6 D9
Prácticas de laboratorio	Probas de avaliación individuais en computador ao longo do curso, consistentes na resolución de pequenos problemas de programación. Os e as estudantes deben dar resposta á actividade formulada, aplicando os coñecementos prácticos da materia de forma autónoma. -PUNTUACIÓN MÍNIMA: media de 4 (sobre 10) Resultados previstos avaliados: RA1, RA2	65	A1 C3 D1 D2 D4 D5 D8

Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade avaliable de carácter individual consistente na resolución autónoma de problemas, exercicios, pequenos programas e/ou documentos relacionados cos contidos da materia. Esta actividade poderá desenvolverse durante as sesións presenciais ou fóra da aula, segundo a programación docente e as indicacións do profesorado. O profesorado poderá requirir evidencias razoables de autoría, comprensión e capacidade de explicación das solucións entregadas, incluíndo a súa revisión, defensa ou comprobación durante as sesións presenciais. A utilización de medios, ferramentas ou materiais non autorizados rexerase polo establecido na normativa académica aplicable e nas condicións específicas de avaliación da materia. Resultados previstos avaliados: RA1, RA2, RA3	5	A1	C3	D1 D4 D5 D6 D9
Exame de preguntas obxectivas	Proba/s de avaliación que valoran os coñecementos adquiridos por parte do alumnado, aplicando de forma autónoma os contidos teóricos da materia. A proba levará a cabo na data establecida no calendario oficial de exames. -PUNTUACIÓN MÍNIMA: media de 4 (sobre 10) Resultados previstos avaliados: RA1, RA2, RA3	25	A1	C3	D3 D4 D5 D8

Other comments on the Evaluation

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

- O alumnado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. O sistema de avaliación por defecto para todo o alumnado é o de avaliación continua (artigo 19 do Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do alumnado, aprobado no Claustro o 18 de abril de 2023). Polo tanto, enténdese que, se cada estudante non comunica ao equipo docente a súa intención de acollerse á modalidade global dentro dos prazos establecidos para iso, opta de maneira implícita pola avaliación continua.
- O alumnado que se presente a calquera das probas enténdese que se acolle ao procedemento de avaliación continua descrito anteriormente.
- Se un/unha estudante non se presenta a algunha das probas sen xustificante, asignaráselle unha cualificación de 0 nela.
- Se se abandona a avaliación continua tras ter sido obxecto de avaliación nalgún contido da materia, considerarase suspensa a convocatoria e non se poderá optar nela polo sistema de avaliación global.

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

Posto que **o sistema de avaliación por defecto é o de AVALIACIÓN CONTINUA**, considérase que todo o alumnado matriculado opta polo devandito sistema. No caso de querer ser avaliado mediante o sistema de AVALIACIÓN GLOBAL, "*unha vez superado o prazo dun mes desde o comezo do cuadrimestre, habilitarase un prazo de 5 días hábiles para que o alumnado matriculado na materia manifeste, formalmente, a súa intención de acollerse ao sistema de AVALIACIÓN GLOBAL*)."

==========

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA 1ª OPORTUNIDADE

- **Sistema de avaliación continua:** O alumnado que opte pola modalidade de avaliación continua será avaliado de maneira continua mediante a realización de probas e actividades, desenvolvidas ao longo do cuadrimestre, aplicando os criterios xerais de avaliación descritos no apartado anterior. **O alumnado que se presente a calquera das probas enténdese que se acolle ao procedemento de avaliación continua descrito anteriormente**. O sistema de avaliación continua consta das seguintes partes:
    - **Avaliación teórica:**
        - **Descrición**: Exame de preguntas obxectivas sobre conceptos teóricos e resolución de exercicios. **Metodoloxía(s) aplicada(s)**: Exame de preguntas obxectivas.
        - **% Cualificación**: 25%
        - **Mínimo**: Para a superación desta parte da materia deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).
        - **RFAs avaliados**: A1, C3, D3, D4, D5, D8.

        - **Resultados previstos avaliados**: RA1, RA2, RA3.

    - **Avaliación práctica**:

        - **Descrición**: Actividades avaliables de carácter individual desenvolvidas en ordenador ao longo do curso, orientadas á resolución de pequenos problemas de programación. O alumnado deberá aplicar de maneira autónoma os coñecementos e competencias prácticas adquiridos na materia para dar resposta ás tarefas propostas. A avaliación práctica realizarase mediante tres probas individuais, ponderadas da seguinte forma:

            - Primeira proba práctica: (0%-10%)/65%
            - Segunda proba práctica: (20%-30%)/65%
            - Terceira proba práctica: (30%-40%)/65%

        - Por razóns de calendario académico, organización docente ou outras circunstancias sobrevidas, o número concreto de probas poderá modificarse, podendo realizarse dúas probas ao longo do cuadrimestre, sen que iso altere o peso total asignado a esta parte da avaliación (65%). En todo caso, ningunha proba práctica individual poderá ter unha ponderación superior ao 40%.
        - **Metodoloxía(s) aplicada(s)**: Prácticas de laboratorio
        - **% Cualificación**: 65%
        - **% Mínimo**: Para a superación desta parte da materia deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).
        - **RFAs avaliados**: A1, C3, D1, D2, D4, D5, D8.
        - **Resultados previstos avaliados**: RA1, RA2.

    - **Participación activa**:

        - **Descrición**: Avaliación da participación, implicación e traballo continuado do alumnado durante o desenvolvemento das actividades prácticas de programación realizadas ao longo do curso. **O alumnado debe subir obrigatoriamente unha fotografía de carné ao perfil de Moovi como parte da súa implicación na materia (durante o primeiro mes)**, participar activamente nas clases prácticas mediante a entrega das súas actividades e colaborar de maneira activa na resolución de exercicios no laboratorio de prácticas. Valorarase o seguimento regular.
        - **Metodoloxía(s) aplicada(s)**: Aprendizaxe activa.
        - **% Cualificación**: 5%
        - **RFAs avaliados:** D2, D3, D6, D9.
        - **Resultados previstos avaliados:** RA1, RA2, RA3.

    - **Resolución de problemas de forma autónoma:**

        - **Descrición**: Avaliación da participación, implicación e traballo continuado do alumnado durante o desenvolvemento das actividades prácticas de programación realizadas ao longo do curso.
        - **Metodoloxía(s) aplicada(s):** Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma.
        - **% Cualificación**: 5%
        - **RFAs avaliados:** A1, C3, D1, D4, D5, D6, D9.
        - **Resultados previstos avaliados:** RA1, RA2, RA3.

- **Sistema de avaliación global:** O alumnado que opte pola modalidade global será avaliado **cun exame final único** (100% da nota) que abranguerá todos os contidos traballados ao longo do cuadrimestre, aplicando os seguintes criterios xerais de avaliación. Do mesmo xeito que no caso anterior, o sistema de avaliación global consta de dúas partes: *(i)* exame de preguntas obxectivas e *(ii)* proba práctica de laboratorio:

    - **Avaliación teórica:**

        - **Descrición**: Exame de preguntas obxectivas sobre conceptos teóricos e resolución de exercicios. **Metodoloxía(s) aplicada(s)**: Exame de preguntas obxectivas.
        - **% Cualificación**: 35%
        - **Mínimo**: Para a superación desta parte da materia deberá obterse unha cualificación igual ou superior

a 4 puntos (sobre 10).
        - **RFAs avaliados:** A1, C3, D1, D3, D4, D5, D8.
        - **Resultados previstos avaliados:** RA1, RA2, RA3.

    - **Proba de programación** Avaliación práctica:
        - **Descrición**: Proba individual en ordenador de resolución de pequenos problemas de programación.
        - **Metodoloxía(s) aplicada(s)**: Prácticas de laboratorio
        - **% Cualificación**: 65%
        - **% Mínimo**: Para a superación desta parte da materia deberá obterse unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).
        - **RFAs avaliados:** A1, C3, D1, D2, D3, D4, D5, D6, D8, D9.
        - **Resultados previstos avaliados:** RA1, RA2.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA 2ª OPORTUNIDADE, CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA E FIN DE CARREIRA:

Na segunda oportunidade (xuño-xullo) e na convocatoria de fin de carreira empregarase o sistema de avaliación global exposto anteriormente. **Competencias avaliadas:** as mesmas que no sistema de avaliación continua. **Resultados de aprendizaxe avaliados**: os mesmos que no sistema de avaliación continua.

CRITERIOS XERAIS DE AVALIACIÓN (PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS):

Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria, para superar a materia cada estudante debe obter, como nota final, unha cualificación igual ou superior a 5. Se nos bloques de *Prácticas de laboratorio* e/ou *Exame de preguntas obxectivas* cada estudante obtén unha nota inferior a 4, aínda que a nota media sexa igual ou superior a 5, a materia estará suspensa e a cualificación final que figurará na acta será Suspenso (4).

==========

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independentemente do sistema de avaliación e da convocatoria, no caso de non superar algunha parte da avaliación, pero de que a puntuación global fose superior a 4 (sobre 10), a cualificación en actas será 4.

DATAS DE AVALIACIÓN

As probas parciais realizaranse dentro do horario lectivo. As datas do exame final e da proba correspondente á segunda edición de actas serán as fixadas no calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE, que se atopa publicado na páxina web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames/

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

Lémbrase a todo o alumnado a prohibición do uso de dispositivos móbiles en exercicios e prácticas, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Estudantado Universitario, relativo aos deberes do estudantado universitario, que establece o deber de "*absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade*."

COMPROMISO ÉTICO

Espérase que cada estudante presente un comportamento ético adecuado e lémbrase ao alumnado que a fraude académica, como copiar en probas de avaliación ou plaxiar traballos, pode constituír unha infracción grave ou moi grave, segundo o establecido na Lei 3/2022, do 24 de febreiro, de convivencia universitaria (artigo 11.g). No caso de detección de plaxio ou copia en calquera das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Non se pode fotografar un exame sen permiso do persoal docente e, en caso de facelo, poñerase un cero na correspondente convocatoria. Tampouco se pode fotografar o que escriba o profesorado da materia nos encerados durante as clases nin gravar (audio e/ou vídeo) as clases teóricas, as prácticas ou as titorías.

USO DE INTELIXENCIA ARTIFICIAL

- A IA está prohibida en todas as probas de avaliación, tanto continuas como globais.
- A IA está permitida para o apoio de todas as actividades docentes non avaliables.

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

As titorías poden consultarse a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de https://www.uvigo.gal/es/node/236361.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Bahit, Eugenia, **Curso Python para principiantes**, 1207302042960, Buenos Aires: Safe Creative, 2012

González Duque, Raúl, **Python para todos,**, Creative Commons, 2008

Summerfield, Mark, **Python 3**, 978-84-415-2613-6, Anaya Multimedia, 2009

Juan Weber, **Fundamentos de informática**, 978-987-572-173-5, Jorge Sarmiento Editor - Universitas, 2021

Guttag, John V, **Introduction to computation and programming using Python**, 978-0262542364, MIT Press, 2013

Guardati Buemo, Silvia; Cairó Battistutti, Osvaldo, **Aprende a programar en Python : de cero al infinito**, 978-84-267-3489-1, Primera edición, Marcombo, 2023

Moreno Pérez, Juan Carlos, **Fundamentos de hardware**, 978-84-9171-294-7, Síntesis, 2019

Verdegay Galdeano, José Luis, **Inteligencia artificial para aprendices, escolares, noveles, principiantes y público en general**, 978-84-338-7359-0, Editorial Universidad de Granada, 2024

Python Software Foundation, **The Python Tutorial**, Python Software Foundation, 2026

Recomendacións

Other comments

RECOMENDACIÓNS

Recoméndase que o estudantado conte con coñecementos básicos de informática, tales como a organización de ficheiros e cartafoles, o uso de ficheiros comprimidos (por exemplo en formato .zip), a comprensión das extensións de ficheiro, así como certa familiaridade coa navegación web e o uso de plataformas dixitais como Moovi. Non se esixe experiencia previa en programación; con todo, valorarase unha actitude proactiva cara á aprendizaxe no uso do computador e a xestión do seu sistema de ficheiros.

Directrices para o estudo:
- Asistir ás clases.
- Realizar os exercicios nas prácticas.
- Revisar a bibliografía e recursos web.

Propostas de mellora e recuperación:
- Os estudantes que teñan problemas para seguir o ritmo de aprendizaxe da materia deben asistir ás tutorías co profesorado e ampliar o tempo dedicado á aprendizaxe independente e autónoma.

IDENTIFYING DATA				
Graphic expression: Graphic expression				
Subject	Graphic expression: Graphic expression			
Code	O07G410V01105			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Riol Cañedo, José Carlos			
Lecturers	Pérez Vallejo, Javier Riol Cañedo, José Carlos			
E-mail	jriol@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/gl/			
General description	The main objective of this subject is to train students in the handling and explotation of representation systems and techniques currently more employed by the aerospace industry, which are based on geometry, be this: metric, projective, analytical, descriptive or computational. Knowledge of forms generation methods, its properties and management of the same in diverse engineering contexts, so much in the plane how in the 3D space, requires a proper development of the capacities for analysis, sinthesys and visualization (abstraction and idealization), as well as the utilization of the graphic language. Normalization is necessary for exhaustive definition of forms, components, objects, mechanisms or installations, in respective projects, it requieres knowledge of basic rules on formats, lines, ways of representation, dimensioning, symbology or geometrical product specifications (GPS). Training in any current graphic application that facilitate creation of 3D models, the consequent obtaining of planes, assembly of components, simulation and movement, interactiveness between differents files or the parametric dimensioning, complete this approach.			

Training and Learning Results	
Code	
A1	That the students demonstrate to possess and understand knowledge in an area of study that is part of the general education (second level), and often found at a level that, although based on advanced textbooks, also includes some aspects that involve knowledge from the avant-garde of the field of study
C5	Capability for spatial vision and knowledge of graphical representation techniques, both by traditional methods of metric geometry and descriptive geometry, as well as through computer aided design applications.
D1	Capability of analysis, organization and planning.
D3	Capability of oral and written communication in native language
D4	Capability of autonomous learning and information management
D6	Capability for interpersonal communication
D8	Capability for critical and self-critical reasoning

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Know and know how to apply in each case the appropriate representation systems and technical to define objects and mechanisms both in 3D how and in 2D.	A1	C5	D1 D3 D6
Achieve skill in handling CAD tools to the geometrical modeling, components assembly and simulación of mechanisms	A1	C5	D1 D4 D8
Knowing how to apply standards in the preparation of two definition planes for objects, with the necessary dimensional, geometric and surface specifications		C5	D1 D3 D6 D8
Know the basic symbology to the simplified representations in mechanics, electricity and electronic.	A1	C5	D4 D6 D8

Contents
Topic

THEORY	.
1- Introduction to Standarization	1.1-Graphic in the Engineering for data visualization, communication and objects definition. 1.2-Normalization and Graphic Language. 1.3-Organisms of Normalization. 1.4-Basic Norms to obtain planes: formats, scales, lines and sights. 1.5-General Principles of Representation. Selection of sights and cuts. Rules. 1.6-European and American Systems. Adaptation to CAD systems.
2- Flat Curves and its applications	2.1-Conicals: traced, characteristic and applications. 2.2-Projective study of the conicals. 2.3-Rolling Curves. Applications. 2.4-Other curves: spirals, envelopes, evolutes. Applications. 2.5-Polygonal approach to flat curve. 2.6-Warped Curves. The helix. Evolution of the intrinsic trihedron
3- Fundamentals and Techniques of Representation Systems	3.1-Projective fundamentals of representation systems. Projection types. 3.2-Move from one system to another. 3.3-Pairs, ternas and quaterns. Invariants. 3.4-Projective forms. 3.5-Homology and affinity. 3.6-Diedric System: measure of angles and distances. Basic operations for bodies representation. 3.7-Axonometric System, direct and indirect. Types of axonometric. 3.8-Bounded plane system. Applications: topography and roofs.
4- Bodies visualization and representation	4.1-Bodies representation in diverse systems . 4.2-Specific Operations to obtain sights in a determined direction, intersections and unseen parts. 4.3-Determination of true magnitudes by means of twists and plane changes.
5- Rulated surfaces and its applications	5.1-General surfaces ranking. 5.2-Rulated surfaces: developable and warped. Applications. 5.3-Curved surfaces . The sphere. 5.4-Cuadric surfaces. Applications. 5.5-Intersections between surfaces. 5.6-Polyhedric surfaces. Types, characteristic, elements of symmetry. 5.7-Grouping of polyhedra and space compartmentation.
6- Elements and forms of dimensioning	6.1-Dimensioning. Basic elements. 6.2-General principles of dimensioning. 6.3-Reference systems. 6.4-Types of dimensioning. Criteria. 6.5-Basic normative. 6.6-Functional dimensioning 6.7-Dimensional Tolerances . Adjustments. 6.8 Geometric tolerances. Specifications on drawings. 6.9 Surface finishes. Specifications.
7- Standardized elements and sets representation	7.1-Representation of normalized components. Elements of union. Elements of transmission. Others. 7.2-Drawings of assembly. Characteristics. 7.3-Dimensioning of set drawings 7.4-List of pieces. 7.5-3D assembly in the computer, establishment of relations between components, animations, movement studies and simulations.
8- Bases of symbology and schematic representations in Engineering	8.1-Symbology in Engineering. Iconicity. 8.2-Schematic representations. 8.3-Applications. 8.4-Norms.
PRACTICES.	.
1- Computer aided design (CAD)	Program presentation by the teacher, the first day. Description of the main characteristics and possibilities of the tool. Exercises guided to the training and familiarization, with commands and fundamental functions. Direct generation of 3D models from which we will derive the views and necessary cuts for normalized definition 2D. Finally it make the assembly of components with the appropriate restrictions that allow the animation and simulation. Along the course it will be used the distinct types of dimensions (conductives, conducted and dependents of a mathematical equation or of a parameter) .

2- Common practics	It will begin with a review of the geometrical basic constructions, handmade, that necessarily requires work at home. Each theoretical part will be supplemented with exercises to realize during the hours of practice, in the successive weeks, that students must to complete at home. In parallel they will realize the training in the application and will go resolving exercises in the computer in order to adquire capacity to elaborate the final work with the computer.
3- Practical work (TrP)	It proposes the realization of a practical work (TrP) to develop during the course, in groups of 1-3 students, by way of a small project related with the career (display, assambly or group of components that exert any function related with the aeroespacial thematic), in respect at the graphic part. The complexity varies accordance with the election of each group.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	0	2	2
Lecturing	26	50	76
Practices through ICT	24	36	60
Seminars	0	2	2
Autonomous problem solving	0	7.5	7.5
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	Presentation of the matter in the date established by the Centre. Appearances to review and freshen on fundamental concepts and basic geometrical constructions
Lecturing	Magistral session active in which each thematic unit will be presented by the professor and complemented with the comments of the students, based in the general bibliography that facilitates and in another specific that will be able to add for each particular subject.
Practices through ICT	In the practical sessions will propose exercises to resolve of individual or collective way, to the hand and/or with computer, oriented to the application of the theory and to reach skill so much in the utilisation of the traditional tools as automated.
Seminars	For the orientation of the work, the integration in the groups and the resolution of doubts.
Autonomous problem solving	Short exercises to be solved by the students at home and a project to be developed during the course to be handed in at the end, consisting of an assembled mechanism.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Seminars	Selection of the work to be developed, with guidance from the professor and resolution of any doubts. Tutoring sessions must be requested via the professor's email jriol@uvigo.gal
Introductory activities	Review of basic issues, including some extra, optional face-to-face classes for those who did not take the previous subjects in high school.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Lecturing	Common examination with developmental questions of theory and practical exercises, envelope of the contained treaties in the distinct sessions, to realize: 1º partial exam around week 7, covering topics 1 to 4 (30%). Final exam on the date established by center, including: 2º partial exam covering topics 5 to 8 (30%), more the opportunity to recovery or improve the 1º partial exam.	60	A1	C5	D1 D3 D4 D6 D8
Practices through ICT	Evaluation of the practices realized weekly.	30	A1	C5	D1 D4 D6
Autonomous problem solving	Evaluation of a project carried out during the course, consisting of the design and assembly of components of a mechanism and the simulation of the same.	10		C5	D1 D3 D4 D8

Other comments on the Evaluation

Continuous assessment will include all work completed both in person and remotely for scheduled individual or group activities (in the latter case, each group member will receive an individual grade). Attendance at 80% of the practical sessions is mandatory.

A midterm exam (30% of the total grade) will be administered halfway through the course (approximately week 7). The grade for this first part will be the score obtained on this midterm exam or on the recovery of that same part in the final exam. The grade for the second part will be the score obtained on the final exam for that part (30% of the total grade). The remaining 40% of the total grade, according to the methodology explained above, will be based on all the practical exercises and assignments completed during the course, weighted according to the indicated percentages.

In the continuous assessment system, the subject is passed by achieving 50% of the maximum score on each of the exams and the two parts that comprise the subject content, the average grade of the ICT-supported practical exercises, and the grade of the work completed throughout the course.

Students have the right to opt for a comprehensive assessment according to the procedure and deadline established by the Center for each exam period. In this comprehensive assessment, if the continuous assessment process is not followed, the student may only take the final exam for the subject. In that case, the exam may be supplemented with a section corresponding to the practical exercises, which would account for 30% of the grade, and another section corresponding to independent problem-solving, which would account for 10% and would cover the graphic procedures necessary to configure a drawing or mechanical assembly using 3D CAD. In this case of a comprehensive assessment, its grade will be the one obtained on the exam, and to pass the course, must obtain at least 50% of the maximum score on all three parts of the exam. The sections corresponding to practical exercises (30%) and independent problem-solving (10%) will not need to be completed on the comprehensive exam if they have been passed during the last two academic years, and the course grade will be the one obtained on the exam without them.

The results obtained on the midterm exams have no bearing on the final assessment beyond the initial continuous assessment.

Students who do not pass the subject on the first attempt will have to take a second-chance final exam, which will cover all the subject's content, both theoretical and practical, and may include short-answer questions, long-answer questions, problem-solving exercises, and practical case studies. This exam format will be the same for the Final Degree Examination.

Assessment dates: according to the exam schedule officially approved by the School Board, which is published on its website: http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames. The practical component, if applicable, may require some type of test outside of these dates.

Ethical commitment: Students are expected to demonstrate appropriate ethical behavior.

Use of AI: The use of AI (Artificial Intelligence) is not permitted in any course deliverable. In the event of well-founded indications of misuse of AI, assignments may be rejected, additional evidence may be requested, or the case may be referred to the appropriate disciplinary procedure.

During the tests, the use of watches, devices that emit or receive radio frequencies, mobile phones, and any other electronic devices is not permitted in the classroom, except for those expressly authorized by the school administration for medical reasons, according to the resolution corresponding to the request for accommodations for students with special educational needs. During the tests, all students must keep their ears uncovered to ensure they are not using unauthorized devices.

If any student is found with unauthorized material during any test, copying, attempting to copy, or simply having the material in the classroom, it will be grounds for disciplinary action. After identification, the student will be asked to leave the classroom, receive a failing grade of 0, and the incident will be reported to the school administration for appropriate action.

Sources of information

Basic Bibliography

AENOR, **Normas varias, actualizadas**, Segundo cada norma, Biblioteca/Norweb,

Félez Mindán, J., **Ingeniería Gráfica y Diseño**, Síntesis D.L., 2008

Izquierdo Asensi, F., **Geometría Descriptiva Superior y Aplicada**, 6ª, Ed. Dossat, 2013

Complementary Bibliography

Félez Mindán, J., **Dibujo Industrial**, 3ª, Ed. Síntesis, 2000

Izquierdo Asensi, F., **Geometría Descriptiva**, 24ª, Ed. Paraninfo, 2000

Prieto Alberca, M., **Geometría Aplicada al Diseño**, ADI, 2010

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

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Proyect direction and management/O07G410V01701

Other comments

The advantage of:
1) having taken the "Technical Drawing" course in the Science and Technology track of high school as an introductory part, to facilitate the learning process,
2) Less important than the above, having used CAD programs in previous courses.

IDENTIFYING DATA				
Mathematics: Calculus II				
Subject	Mathematics: Calculus II			
Code	O07G410V01201			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Cid Iglesias, María Begoña			
Lecturers	Area Carracedo, Iván Carlos Cid Iglesias, María Begoña			
E-mail	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/es/			
General description	The objective of this course is for students understand ans master the basic techniques of the integral calculus, vector calculus, ordinary differential equations and their applications, which are essential both for other courses in the degree and the professional exercise. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A1	That the students demonstrate to possess and understand knowledge in an area of study that is part of the general education (second level), and often found at a level that, although based on advanced textbooks, also includes some aspects that involve knowledge from the avant-garde of the field of study
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.
C1	Capability to solve mathematical problems that may arise in engineering. Aptitude to apply the knowledge about: linear algebra; geometry; differential geometry; differential and integral calculation; differential equations and partial derivatives; numerical methods; numerical algorithm; statistics and optimization.
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 planning.
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

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Knowledge and understanding of the main concepts and techniques of the integral calculus in several variables.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Knowledge and understanding of the models that adopt the form of ordinary differential equations and the main elementary techniques of integration.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Knowledge, understanding and application of the numerical methods of resolution of the models and typical problems of the aerospace technology; in concrete, polynomial interpolation, numerical differentiation and the resolution of ordinary differential equations.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contents	
Topic	
Multiple integration.	Multiple integration. Fubini's theorem. Change of variable.
Line and surface integrals.	Vector fields. Integration over curves. Integration over surfaces.
Classical theorems of vector analysis	Green's, Gauss' and Stokes' theorems
Introduction to the ordinary differential equations. Existence and uniqueness.	Introduction to the ordinary differential equations. Existence and uniqueness. Analytical methods for solving first-order ordinary differential equations. Analytical methods for solving second-order ordinary differential equations
Linear systems and systems with constant coefficients.	Linear systems and systems with constant coefficients.
Numerical resolution of ordinary differential equations.	Numerical resolution of ordinary differential equations.
Numerical interpolation.	Polynomial interpolation.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	28	56	84
Problem solving	15	15	30
Autonomous problem solving	0	14.5	14.5
Practices through ICT	6	12	18
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 aimed at getting to know and gathering information about the students, as well as introducing the subject.
Lecturing	The teaching staff will present the course content in the theoretical classes. Students will have basic reference texts to follow the course.
Problem solving	Presentation, analysis, solution, and discussion of a problem or exercise related to the subject matter, both by the instructor and the students. This is used to illustrate and complement the explanation of each lesson and to help students acquire the necessary skills
Autonomous problem solving	Students will be required to solve exercises independently in order to demonstrate the acquisition of the required competencies.
Practices through ICT	Computer tools will be used to solve problems and exercises and to apply the knowledge acquired in the theoretical classes. Students will be required to solve similar exercises in order to develop the necessary skills.

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Lecturing	The professor will personally address students' questions. These will be handled face-to-face, particularly during problem-solving and laboratory sessions, as well as tutorials. Non-face-to-face queries will be addressed via the available online systems for the course.
Problem solving	The professor will personally address students' questions. These will be handled face-to-face, particularly during problem-solving and laboratory sessions, as well as tutorials. Non-face-to-face queries will be addressed via the available online systems for the course.
Autonomous problem solving	The professor will personally address students' questions. These will be handled face-to-face, particularly during problem-solving and laboratory sessions, as well as tutorials. Non-face-to-face queries will be addressed via the available online systems for the course.

Assessment						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Problem solving	Completion of two written tests and/or assignments to assess the autonomous solving of exercises and/or problems. Each test will account for 25% of the final grade. RA1, RA2	50	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Practices through ICT	Attendance and correct completion of the practical exercises using computer programmes. RA3	10			C1	D1 D4 D5 D8
Essay questions exam	Completion of a final exam covering the content of the lectures and the problem-solving sessions. RA1, RA2	40	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8

Other comments on the Evaluation

Preferred assessment method: Continuous assessment. Students have the right to opt for global assessment (100% of the grade awarded on the official examination date), following the procedure and within the deadlines established by the School for each examination period.

For any examination period, a minimum grade of 5/10 is required to pass the course. Each examination will be graded out of 10 points. As the course consists of two clearly differentiated parts, students must obtain at least 2 points out of 5 in each part. If a student obtains less than 2 points in either part, the final grade recorded in the official transcript will be no higher than 4.8 points (*).

The maximum duration of any examination will be **3 hours.**

Resit Assessment

Students must take an examination designed to assess the learning outcomes and competencies specified in the course syllabus. The examination will account for 100% of the final grade.

If a student has obtained at least 3 points in one part (but failed to achieve 2 points in the other part), they may choose either to retake only the failed part or to sit the entire examination. The criterion indicated in (*) will also apply.

Global Assessment Procedure (Any Examination Period)

The Final-Year Examination follows the global assessment procedure.

Students must take an examination designed to assess the learning outcomes and competencies specified in the course syllabus. The examination will account for 100% of the final grade. The criterion indicated in (*) will also apply.

Examination Dates

The examination schedule officially approved by the School Board of the EEAE is published on the School□s website:

https://aero.uvigo.es/en/teaching/exams/

Examination Regulations

During examinations, the use of watches, devices that transmit or receive radio-frequency signals, mobile phones, or any other electronic devices is prohibited, except for those expressly authorized by the School administration for medical reasons in accordance with the resolution issued following a request for accommodations for students with special educational needs. During examinations, all students must keep their ears uncovered so that invigilators can verify that no unauthorized devices are being used.

If a student is found with unauthorized material during any assessment, copying, attempting to copy, or simply in possession of such material in the examination room, disciplinary measures will be taken. After identification, the student will be required to leave the room, and their final grade for the assessment will be 0 points. Instructors may use radio-frequency detection devices during examinations, provided that students are informed beforehand.

Any use of artificial intelligence (AI) in academic work must be declared, specifying the tool used, the function it performed, the extent of its contribution, and which parts of the work are the student□s own. Where there are reasonable grounds to

suspect improper use of AI, instructors may reject submitted work, require additional evidence of authorship, or refer the case to the corresponding disciplinary procedure.

Sources of information

Basic Bibliography

E. Marsden, A.J. Tromba, **Cálculo Vectorial**, Pearson, 2004

R. Larson, B.H. Edwards, **Cálculo 2 de varias variables**, 10ª, McGraw-Hill, 2016

G.F. Simmons, **Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas**, McGraw-Hill, 1993

Complementary Bibliography

A. García et al., **Cálculo II**, CLAGSA, 2002

D.G. Zill, **Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado**, 9ª, International Thomson Edit., 2009

A. García et al., **Ecuaciones diferenciales ordinarias**, CLAGSA, 2006

D. Kincaid, W. Cheney, **Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico**, Addison-Wesley Iberoamericana, 1994

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Mathematics: Mathematical methods/O07G410V01301

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Physics: Physics II/O07G410V01202

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/O07G410V01103
Mathematics: Calculus I/O07G410V01101
Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102

Other comments

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

IDENTIFYING DATA				
Physics: Physics II				
Subject	Physics: Physics II			
Code	O07G410V01202			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Salgueiro Piñeiro, José Ramón			
Lecturers	Michinel Álvarez, Humberto Javier Salgueiro Piñeiro, José Ramón			
E-mail	jrs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The matter of Physics II is fundamentally oriented to provide the training and basic competences on the basic electromagnetism and thermodynamics, including its main theoretical practical aspects. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A1	That the students demonstrate to possess and understand knowledge in an area of study that is part of the general education (second level), and often found at a level that, although based on advanced textbooks, also includes some aspects that involve knowledge from the avant-garde of the field of study
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.
C2	Understanding and mastery of the basic concepts about the general laws of mechanics, thermodynamics, fields and waves and electromagnetism and their application to solve problems related to engineering.
D1	Capability of analysis, organization and planning.
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

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Knowledge and understanding of the basic principles of Physics and their application to the analysis and to the resolution of problems in engineering	A1	B2	C2	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Knowledge, understanding and application of the principles of electromagnetism, including telectrostatics, magnetostatics and Maxwell's equations.	A1		C2	D5 D8
Knowledge, understanding and application of the general laws of classical Thermodynamics, introducing the concept of thermodynamic equilibrium and the most important thermodynamic magnitudes.	A1		C2	D5 D8

Contents	
Topic	
Presentation of the course and historical introduction	Historical introduction.
Scalar and vector fields	Coordinate systems in two and three dimensions. Field concept. Vectorial operators. Gradient of a scalar. Circulation of a vector. Flow. Divergence. Divergence theorem. Rotational. Stokes theorem.

Electrostatics	Charge and charge density. Coulomb's law. Electrostatic field. Flow of the electrostatic field. Gauss' Law. Electrostatic potential. Poisson and Laplace equations. Electrostatic field energy. Potential multipole expansion. Dipoles. Conductors and dielectrics. Electrostatics in presence of matter. Capacitors.
Electrical current	Current and current density. Continuity equation. Ohm's law. Conductivity and resistivity. Combination of resistors. Electromotive force. Electrical circuits. Electric power and energy. Voltage and current sources. Measurement of voltages, currents and resistors. Kirchhoff's laws and circuit analysis. Thévenin and Norton theorems.
Magnetostatics	Introduction to the magnetic field. Force between currents. Magnetic induction. Lorentz's force. Biot and Savart's law. Magnetic flux. Ampère's circuital law. Vector potential. Multipolar expansion of vector potential. Magnetic dipoles. Magnetic dipolar moment. Magnetism in presence of matter. Magnetic response of the materials. Magnetic field. Hysteresis cycles.
Introduction to Electrodynamics	Faraday's induction law. Inductance. Generators, motors and transformers. Magnetic energy. Displacement current. Maxwell's equations. Energy and momentum of the electromagnetic field.
Alternating current	Capacitive and inductive reactances. Impedance. Mean and effective power. Complex magnitudes. RLC series and parallel circuits. Resonance. Quality factor. Apparent and reactive power. Transitory states.
Introduction to waves	One-dimensional waves. Scalar wave equation. Harmonic waves. Complex notation. Three-dimensional waves. Energy carried by a wave. Huygens principle. Wave phenomenae. Superposition of different-frequency waves. Group velocity.
Electromagnetic waves	Electromagnetic wave equation. Hertz experiment. Electromagnetic spectrum. Propagation of electromagnetic waves. Electromagnetic energy. Radiometric magnitudes and units. Polarization of electromagnetic waves. Wave phenomenae: interference and diffraction.
Introduction to thermodynamics. Law zero.	Historical introduction. Fundamental concepts. Thermal equilibrium. Temperature. Temperature measurement: thermometric scales. Types of thermometers.
First law of thermodynamics	Work.Heat concept. Internal energy. Heat capacity. Latent heat.
Second law of thermodynamics	Thermal and freezing machines. Second law statements. Carnot's cycle. Carnot's theorem. Thermodynamic scale of temperatures. Entropy. Entropy increase principle. Third law of thermodynamics.Fundamental equations and state equations.
Ideal gases	Definition of an ideal gas. Status equation. Joule's experiment. Mayer's law. Isocoric, isobaric, isotermic and adiabatic processes for an ideal gas. Slope of isotherms and adiabats.
Laboratory experiences	Measurement of basic electromagnetic properties with multimeter and oscilloscope. Measurement of the capacity of a capacitor. Measurement of Laplace's force. Helmholtz coils. Measurement of the terrestrial magnetic field. Magnetic dipole. Electromagnetic induction. Circuits. Ideal gas state equation.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	20	40	60
Laboratory practical	12	18	30
Problem solving	7	10.5	17.5
Introductory activities	1	0	1
Seminars	10	15	25
Essay questions exam	2.5	0	2.5
Report of practices, practicum and external practices	0	14	14

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Classes one hour long to expose the main theoretical concepts of the matter.
Laboratory practical	Development of experiments in laboratory to illustrate the main theoretical concepts previously developed on the lectures.
Problem solving	Resolution of selected exercises similar to those the student will face later in an autonomous way.
Introductory activities	Presentation of the subject and lecturers. Presentation of the laboratory.

Seminars	Approach, discussion and resolution of questions and problems in relation with the theoretical concepts previously developed in lectures.

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Laboratory practical	The lecturer individually explains the development of the experiments to be carried out at the laboratory.
Lecturing	The lecturer individually supervises the correct assimilation of the theoretical concepts developed in the lectures.
Seminars	The lecturer individually supervises resolution of the problems proposed in the seminar lectures.
Introductory activities	Presentation of the subjects at the beginning of the course.
Problem solving	The lecturer solves problems of similar difficulty to those the student will face later in an autonomous way and attending questions made by the students

Assessment					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Essay questions exam	Two examinations celebrated throughout the semester as well as a final examination, which will contain problems and questions on the the contents of the subject. The three examinations will suppose a 70% of the total subject score. Only the two highest scores will be taken into account (each of them will suppose a 35% of the total subject score). Besides, there will be another contribution from classroom activities (and tasks related to them), which will be evaluated up to a 10% of the total subject score. This contribution will not be recoverable.	80	A1	C2	D1 D3 D8
Report of practices, practicum and external practices	Attendance to the laboratory sessions and realization of laboratory tasks (10%). Subsequent preparation of a report on laboratory activities and realization of a project (10%). Laboratory activities are not recoverable.	20	B2	C2	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

No minimum score is established for any of the continuous assessment tests.

Commitment of the student to continuous assessment: this commitment is materialized by attending the two exams distributed throughout the semester as well as by attending to the final exam. The student who fail to attend to at least two of these exams will receive the grade of "non presentado".

In the case the students attend to all three examinations, the lowest achieved score will not be taken into account. Each of the two highest scores will contribute a 35% to the total score of the subject. The rest of the total score will come from the laboratory (20%) and from the classroom activities and related tasks (10%).

Second call and end-of-program call evaluation: it will be done in the same way as that of the first call, but on the dates officially established for each of the calls.

Exam-only assessment:

The student has the right to opt for the global assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each call. Students who opt for this modality will take an exam that covers the contents of the entire subject and might also contain questions or exercises related to laboratory activities.

Examination dates: the exam schedule is published on the website https://aero.uvigo.es/en/teaching/exams/

During the tests, the use of watches, devices that emit or receive radio frequencies, mobile phones, or any other electronic devices is not permitted in the classroom, except for those expressly authorized by the school administration for medical reasons, according to the resolution corresponding to the request for students with special educational needs. During the tests, all students must keep their ears uncovered to ensure they are not using unauthorized devices.

If any student is found with unauthorized material during any test,

whether copying, attempting to copy, or simply possessing the material in the classroom, it will be grounds for disciplinary action. After identification, the student will be asked to leave the classroom, and their final grade will be 0 points.

Sources of information

Basic Bibliography

Griffiths, D.J, **Introduction to electrodynamics**, 3ª edición, Prentice Hall, 1999

Hecht, E., **Óptica**, 5ª ed., Pearson, 2016

Burbano de Ercilla, **Física General**, 31ª, Mira, 1993

Complementary Bibliography

Serway, R. A., **Electricidad y magnetismo**, 4ª, McGraw-Hill, 1996

Wangsness, R. K., **Campos electromagnéticos**, Limusa, 1983

Sears, F. W., Salinger, G. L., **Termodinámica, teoría cinética y termodinámica estadística**, Reverté, 1973

Nilsson, J, **Circuitos eléctricos**, 4ª, Adison Wesley Iberoamericana, 1993

Feynman, R. P., **Física (vol. I)**, Adison Wesley, 1998

Feynman, R. P., **Física, vol. II**, Adison Wesley, 1998

Cheng, D.K., **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**, Addison Wesley Iberoamericana, 1988

Edminister, J.A., **Circuitos Eléctricos**, McGraw-Hill, 1997

Edminister, J.A., **Electromagnetismo**, McGraw-Hill, 1993

Serrano, V, **Electricidad y Magnetismo: Estrategias para la resolución de problemas y aplicaciones**, Prentice Hall, 2001

Sabah, N.H., **Electric circuits and signals**, CRC Press, 2008

Callen, H. B., **Termodinámica: introducción a las teorías físicas de la termostática del equilibrio y de la termodinámica**, AC, 1981

Varios, **http://wikipedia.org**,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/O07G410V01103
Mathematics: Calculus I/O07G410V01101

Other comments

To organise a personal interview with any of the lecturers (tutoring session) the students may write an email to them:

jrs@uvigo.es
hmichinel@uvigo.es

IDENTIFYING DATA				
Chemistry: Chemistry				
Subject	Chemistry: Chemistry			
Code	O07G410V01203			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly #PortuguêsAmigável Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Ferreira Santos, Pedro			
Lecturers	Ferreira Santos, Pedro González Sas, Olalla Rivas Siota, Sandra Rubira Pérez, Alexandre Veitía de Armas, Liyané			
E-mail	pedromiguel.ferreira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	This subject is intended to form students in a diversity of theoretical and applied aspects (including those related with the structure of the matter, thermochemistry, chemical equilibria, kinetics and industrial chemistry), which are necessary for a more complete training of the students of the degree in aerospace engineering .			

Training and Learning Results	
Code	
A1	That the students demonstrate to possess and understand knowledge in an area of study that is part of the general education (second level), and often found at a level that, although based on advanced textbooks, also includes some aspects that involve knowledge from the avant-garde of the field of study
C4	Capability to understand and apply the principles of basic and general chemistry, organic and inorganic chemistry and their application in engineering.
D1	Capability of analysis, organization and planning.
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
D8	Capability for critical and self-critical reasoning
D13	Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge, understanding and application of the chemical principles related with his application in the engineering	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13
Knowledge of the chemical properties more stood out in relation with the behaviour of the materials	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Contents	
Topic	
1. GENERAL ASPECTS and PREVIOUS CONCEPTS	1.1 Magnitudes, dimensions, units and unit systems 1.2 Change of units 1.3 Dimensional/dimensionless equations 1.4 Concentration expression modes 1.5 Stoichiometry and related concepts

2. The ATOM	2.1 Structure and constituent particles 2.2 Atomic Theory: atomic orbitals 2.3 Atomic orbitals and energy: atomic structures 2.4 Characteristics of atoms 2.5 Isotopes
3. COVALENT BONDING	3.1 Nature of the chemical bonding 3.2 Lewis theory: molecular structures 3.3 Molecular Geometry 3.4 Valence Bond Theory 3.4 Theory of orbital molecular
4. IONIC BONDING	4.1 Ions 4.2 ionic Solids: nature 4.3 Network energy 4.4 Properties of the ionic solids
5. METALLIC BONDING	5.1 Metallic Solids 5.2 Metallic Bonding
6. INTERMOLECULAR INTERACTIONS	6.1 Nature of the intermolecular interactions 6.2 Types of intermolecular interactions 6.3 Molecular Interactions and states of aggregation
7. GASES And SOLUTIONS	7.1 Characteristics of gases 7.2 Ideal Gases 7.3 Real Gases 7.4 Dissolutions 7.5 Liquids and liquid solutions 7.6 Coligative properties of solutions
8. TERMOCHEMISTRY	8.1 Heat, internal energy and enthalpy 8.2 Enthalpy challenges associated with chemical reactions 8.3 Entropy and free energy: criteria of spontaneous evolution of chemical reactions
9. CHEMICAL EQUILIBRIUM	9.1 Concept of Chemical Equilibrium 9.2 Constant of equilibrium 9.3 Types of equilibria 9.4 Reaction quotient 9.5 Le Chatelier's principle 9.6 Thermodynamic relationships
10. ACID-BASE EQUILIBRIUM	10.1 Definitions of acid and base. 10.2 Autoionization of the water and ionic product. pH and pOH 10.3 Strength of acids and bases. Calculation of pH 10.4 Poliprotic acids 10.5 Hydrolysis 10.6 Buffer solutions
11. SOLUBILITY EQUILIBRIUM	11.1 Solubility of salts 11.2 Sparingly soluble Salts: solubility and solubility product 11.3 Factors affecting solubility 11.4 Fractional precipitation
12. REDOX EQUILIBRIUM	12.1 basic Concepts of oxidation and reduction 12.2 Redox reactions: coupling in acidic or basic mediums 12.3 Redox titrations
13. ELECTROCHEMISTRY	13.1 Electrochemical Cells: basic concepts 13.2 Standard electrode and cell potentials 13.3 Thermodynamics of the electrochemical reactions 13.4 Nernst equation. Applications 13.5 Batteries and cells 13.6 industrial electrolysis processes 13.7 Corrosion
14. KINETICS	14.1 Basic Concepts: Reaction rate 14.2 Factors that modify the rate of a reaction 14.3 Determination of the kinetic equation of a reaction

15. INTRODUCTION to ORGANIC CHEMISTRY	15.1 Structure of organic compounds 15.2 Alkanes, alkenes, alkynes and halogenated derivatives of the hydrocarbons 15.3 Aromatic Hydrocarbons 15.4 Alcohols, phenols and ethers 15.5 Aldehydes and ketones 15.6 Carboxylic Acids, esters and derivatives 15.7 Amines and amides 15.8 Nitriles and nitro derivatives 15.9 Reactions of organic compounds 15.10 Organic chemistry in the aerospace industry

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	28	50	78
Seminars	10	47.5	57.5
Laboratory practical	12	0	12
Essay questions exam	1	0	1
Essay questions exam	1.5	0	1.5

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

Methodologies

	Description
Lecturing	The theoretical and practical foundations of each course topic will be presented using bibliographic resources and audiovisual materials, while encouraging the active participation of students. In addition, multiple-choice quizzes on the theoretical content may be conducted either during class sessions or as independent activities, following the lecturer's instructions.
Seminars	
Laboratory practical	In parallel with the lecture sessions, seminar sessions will be devoted to solving exercises related to the course content. Students will be provided in advance with exercise sheets covering all the topics included in the course. Part of these exercises may be completed independently by the students as autonomous learning activities.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	It will stimulate the participation in class, so that the students can propose questions for additional discussion or resolve exercises of application in front of his own mates.
Lecturing	It will procure involve to the students in the explanations, directing them questions and allowing themarouse doubts, that *eventualmente will be able to result in subjects of discussion that the own studentswill be able to expose in class after the suitable preparation.
Seminars	

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Lecturing	The learning results and the competencies related to the theoretical contents of the subject will be evaluated by means of various tests.	15	A1	C4	D1 D4 D5 D8
Seminars	The learning results and the competencies related to the application of the concepts of the subject will be evaluated through the resolution of various exercises/problems.	15	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13
Laboratory practical	Completion of the practical sessions is a "sine qua non" requirement for passing the course. On the official date of the written examination, a mandatory multiple-choice test or short-answer test covering the practical-session contents will be held. This test will account for 5% of the final grade. In addition, 5% of the final grade will be awarded based on attitude and performance during the laboratory sessions.	10	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8

Essay questions exam	Throughout the course a date will be set for an exam of theory and exercises of part A (Topics 1 to 8) of the course. Each of the two parts (theory and exercises) will be worth 15%.	30	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13
Essay questions exam	On the official dates, there will be an exam of theory and exercises of part B (Topics 9 to 15), to evaluate the learning outcomes related to the contents of the subject. Each of these parts will have a value of 15%.	30	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Other comments on the Evaluation

1. Evaluation systems for 1st and 2nd opportunity

Two evaluation systems are proposed: **continuous** and **global.**

1.1. **Continuous evaluation:** in general, this will be the evaluation modality.

1.1.1. **First opportunity.** The final grade will be determined according to the following assessments:

I. **Laboratory practices**: up to 10% of the total grade of the subject.The satisfactory completion of the laboratory practicals is a prerequisite for passing the course.The qualification of the practices will depend on the experimental work carried out in the laboratory and on the grade obtained in a test-type questionnaire that will be carried out on the day of the official exams. Students who did the practicals in previous courses will keep the grade obtained at the time. The practical grade (in base 10) will be denoted hereinafter as CPrac.

II. **Continuous evaluation tests**: up to 30% of the total grade of the subject. Throughout the course, there will be 2 continuous evaluation tests: one related to part A (Topics 1-8 of the subject) and 1 related to part B (Topics 9-15 of the subject). Each test will have a duration of 1 hour and will consist of 1 questionnaire of multiple-choice questions and several problems. All these deliveries will be made in the usual classroom and during class time. The grades of the continuous evaluation tests (in base 10 each one of them) will be denoted hereinafter as CEvC1 and CEvC2, respectively.

III. **Partial exam (part A)**: up to 30% of the total grade of the subject (15% corresponds to theory and 15% to problems).At the end of part A of the subject (Topics 1-8) there will be a partial exam, which is optional and will have separate parts of theory and problems. The grades for each part, in base 10 each, are denoted hereinafter as CTA and CPA, respectively. Those students who simultaneously achieve CTA ≥ 3.5 and CPA ≥ 3.5 (compensable fail) may, if they wish, validate their grades for the final exam (i.e., they will not be required to take the subject of part A in the final exam). Students who did not take the partial exam, students who do not meet the conditions for validating their grade for the final exam, and any other student who wishes to do so, may take a new exam on the day of the final exam of the course (see below) at for the entire subject of part A (theory and problems).
IV. **Final exam (parts A and B)**: up to 30% of the total grade of the subject in each part (15% corresponds to theory of each part and 15% to problems of each part).Students who did not take the partial exam, those who do not meet the necessary conditions to compensate the subject of part A, and those who meeting these conditions wish to re-examine the corresponding contents , may take the final exam of part A (theory and problems), to be held on the day officially. The grades obtained in this exam in theory and problems (in base 10) will replace the values of CTA and CPA that, if applicable, were obtained in the partial exam. Note that in this case the CTA and CPA values obtained in the partial exam will not influence the final grade.The exam of part B will be held on the date officially fixed for the final exam of the subject, and will have separate parts of theory and problems. The grades for each part, in base 10 each, are denoted at below as CTB and CPB, respectively.**Calculation of the grade of the first opportunityThe provisional grade of the subject (CProv) will be the result of applying the following equation:**
CProv= 0.1·CPrac + 0.15·CEvC1 + 0.15·CEvC2+ 0.15·CTA+ 0.15·CTB+0.15·CPA+ 0.15·CPB

The grade (CActa) may or may not coincide with CProv. Thus:
a) When each and every one of the following conditions are met:CProv ≥ 5 and CTA ≥ 3.5 and CPA ≥ 3.5 and CTB ≥ 3.5 and CPB ≥ 3.5. The subject will be passed, with CActa = Cprov.b) Students with Cprov < 5 will have CActa = Cprov.c) Those students who achieve CProv ≥ 5 but fail to comply with any of the other conditions indicated in section a) will be graded with CActa = 4.9.
1.1.2. Second opportunity.
- The grades CPrac, CEvC1 and CEvC2 obtained in the first opportunity will be kept. The test will consist of exams of theory and problems of parts A and B as well as practical (for those students who did not do it previously or who, having done it, wish to take it again). If repeated, the grade obtained in this case will replace to the previous grade.
- Compensations. Those students who have obtained in the first opportunity CTA ≥ 3.5 and CPA ≥ 3.5 will be

able, if they wish, to validate the subject of part A for the second opportunity, and not to take the exam of the corresponding subjects. Those students who have obtained in the first opportunity CTB ≥ 3.5 and CPB ≥ 3.5 may, if they wish, validate the subject of part B for the second opportunity, and not examine the corresponding subjects. The grades obtained in the second opportunity [(CTA and CPA) and/or (CTB and CTB)] will replace, in their case, those obtained in the first opportunity.
- Both parts (A and B) will be treated as indivisible blocks, i.e., when a student does not meet any requirement of minimum grades in theory or in problems of a certain part, he/she will have to take the exam of the whole part (theory and problems).The value of CProv will be calculated as indicated above, after replacing the grades of theory and problems of the parts A and/or B by the values obtained in the second opportunity. The subject will be passed when:CProv ≥ 5 and CTA ≥ 3.5 and CPA ≥ 3.5 and CTB ≥ 3.5 and CPB ≥ 3.5The criteria for the assignment of CActa will be the same as described for the first opportunity.1.2. Global evaluationStudents will have the right to opt for the global evaluation following the procedure and the deadline established by the center for each call. In all cases, the final grade of the subject will be calculated by means of a test that will include a practice exam (grade in base 10, CPrac') and theory exams and problems of parts A and B (grades in base 10, CTA, CPA, CTB, CPB, respectively).
The provisional grade (Cprov') will be calculated as follows:
Cprov'= 0.225·CTA+ 0.225·CTB+0.225·CPA+ 0.225·CPB+ 0.10·Cprac'

The grade on record (CActa') may or may not coincide with CProv'.a) CActa' will match CProv' if CProv'≥ 5 and CTA ≥ 3.5 and CPA ≥ 3.5 and CTB ≥ 3.5 and CPB ≥ 3.5.b) CActa' shall coincide with CProv' if CProv'< 5.c) If the above conditions are not met, CActa' will take the value 4.9.
2. End of Career Call
For the End of Career Call, the evaluation will be done through an exam of theory, problems and practices, and the grade will be calculated in an identical way as described in the global evaluation. 3. Exam datesThe dates of the exams will be published on the bulletin board and/or on the Center's website. The exams will be held in person at, unless the Universidade de Vigo decides otherwise.
4. Additional Comments on Assessment

4.1. Rules on the Use of Electronic Devices and Disciplinary Measures During Assessments

During course assessments, the use of any type of watch, device capable of transmitting or receiving radiofrequency signals, mobile phone, or any other electronic device is prohibited in the classroom, except for those expressly authorized by the School Administration on medical grounds through an individual resolution issued in response to a request for accommodation for students with specific educational support needs. During assessments, all students must keep their ears uncovered to allow verification that no unauthorized devices are being used.

If a student is found in possession of unauthorized material during any assessment, whether copying, attempting to copy, or simply having such material in the classroom, disciplinary measures will be taken. After proper identification, the student will be required to leave the classroom, and their final grade will be 0 points.

4.2. Use of Artificial Intelligence (AI)

Any use of AI in academic work must be declared, specifying the tool used, the function performed, the extent of its contribution, and which parts of the work are of human authorship.

In cases where there are reasonable grounds to suspect improper use of AI, teaching staff may reject submitted work, request additional evidence, or refer the case to the corresponding disciplinary administrative procedure.

Sources of information
Basic Bibliography
Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C, **Fundamentos de Química**, 10,
M. A. Domínguez, **Problemas resueltos de química. La ciencia básica**, Paraninfo, 2007
J. A. López Cancio, **Problemas de Química**, Prentice Hall, 2000
Chang, R., **Química**, 11,
Complementary Bibliography
Atkins, P.; Jones, L., **Química**, 2,
E. Quiñoá Cabana, **Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos**, 2,
Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogera Murray, P.; Tortajada Genaro, L.A., **La Química en problemas. Un enfoque práctico**, 1,
Llorens Molina, J.A., **Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica**, 1,
Sánchez Coronilla, A., **Resolución de Problemas de Química**, 1,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201
Physics: Physics II/O07G410V01202

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/O07G410V01103
Mathematics: Calculus I/O07G410V01101

IDENTIFYING DATA				
Empresa: Administración da tecnoloxía e a empresa				
Subject	Empresa: Administración da tecnoloxía e a empresa			
Code	O07G410V01204			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Carlos Villamarín, Pablo de			
Lecturers	Carlos Villamarín, Pablo de			
E-mail	pdecarlo@uvigo.es			
Web	http://www.uvigo.gal/universidade/administracion-persoal/pdi/pablo-carlos-villamarin			
General description	A materia ten como obxectivo principal proporcionar ao estudantado unha formación básica en materia económica e empresarial, que lle axude a coñecer e interpretar a realidade socioeconómica na que desenvolverá a súa actividade profesional no sector aeroespacial. Para iso, presentaranse e desenvolveranse diversos conceptos fundamentais da análise microeconómica e macroeconómica, da economía da empresa e, en particular, da xestión da innovación por parte das organizacións empresariais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
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.
B5	Capacidade para levar a cabo actividades de proxección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de ditames, e de asesoramento técnico en tarefas relativas á Enxeñaría Técnica Aeronáutica, de exercicio das funcións e de cargos técnicos genuinamente aeroespaciais.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Aeronáutico.
C6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
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
D9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar
D10	Capacidade de tratar e actuar en situacións de conflitos e negociación
D12	Compromiso ético e democrático

Resultados previstos na materia		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
- Coñecemento, comprensión, análise e síntese da microeconomía e macroeconomía	A1 B5 C6	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D9 D10 D12

- Coñecemento dos aspectos básicos dos tipos de empresas e a súa xestión e organización	A1	B2 B8	C6	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D9 D10 D12

Contidos	
Topic	
Bloque I: Microeconomía	1. A economía e a ciencia económica. 2. A actividade económica. 3. Funcionamento elemental dos mercados: demanda, oferta e prezos. 4. Teoría de mercados.
Bloque II: Macroeconomía	1. Relacións e magnitudes macroeconómicas. 2. Equilibrio macroeconómico e a política fiscal. 3. O diñeiro e a política monetaria. 4. O comercio internacional.
Bloque III: Economía da empresa	1. Introdución á empresa e a súa dirección. 2. A contorna da empresa. 3. A estratexia empresarial.
Bloque IV: Xestión da innovación	1. A dirección da innovación.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	1	1	2
Traballo tutelado	9	4	13
Flipped Learning	31	81.5	112.5
Resolución de problemas	9	1	10
Exame de preguntas obxectivas	1	5	6
Presentación	1.5	5	6.5
*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 introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o estudantado, así como a presentar a materia.
Traballo tutelado	O estudantado, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. É obrigatorio asistir ás clases prácticas para realizar o traballo.
Flipped Learning	Algunhas actividades de aprendizaxe realizaranse fóra da aula, e coa presenza do docente, facilitaranse e melloraranse outros procesos de adquisición e práctica de coñecementos.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudantado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. É obrigatorio asistir ás clases prácticas para realizar esta proba.

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**
Traballo tutelado	Atención das consultas do estudantado relacionadas co traballo tutelado realizado durante as sesións de clases prácticas. Desenvolverase de forma presencial (directamente na aula ou en titorías). Tamén poderá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...). As titorías desenvolveranse baixo a modalidade de concertación previa (enviando un correo ao profesor).
Flipped Learning	Atención das consultas do estudantado relacionadas cos contidos teóricos da materia. Desenvolverase de forma presencial (directamente na aula ou en titorías). Tamén poderá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...). As titorías desenvolveranse baixo a modalidade de concertación previa (enviando un correo ao profesor).

Resolución de problemas	Atención das consultas do estudantado relacionadas cos problemas e exercicios resoltos durante as sesións de clases prácticas. Desenvolverase de forma presencial (directamente na aula ou en titorías). Tamén poderá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...). As titorías desenvolveranse baixo a modalidade de concertación previa (enviando un correo ao profesor).

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas	Entrega e corrección dos exercicios e problemas realizados durante as clases prácticas.	25	A1	B5	C6	D1 D5 D10 D12
Exame de preguntas obxectivas	Exame tipo test dos contidos teóricos da materia desenvolvidos mediante Flipped Learning.	40	A1	B2 B5 B8	C6	D1 D4 D12
Presentación	Exposición por parte do estudantado ante o docente e os seus compañeiros e compañeiras dos resultados obtidos no traballo tutelado.	35	A1	B2	C6	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D10 D12

Other comments on the Evaluation

Primeira oportunidade: o conxunto de criterios de avaliación arriba exposto constitúe o sistema de avaliación continua na primeira oportunidade. É necesario alcanzar un mínimo de 3.5 (sobre 10) en cada proba para poder compensala e superar a materia. Poderá valorarse, adicionalmente, calquera contribución realizada polo estudantado nas sesións presenciais.

O estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

O estudantado que non siga o procedemento de avaliación continua deberá realizar un exame final, con parte teórica e parte práctica, que supoñerá o 100% da nota (**avaliación global**). A parte teórica consistirá nun exame de preguntas obxectivas (tipo test) e a parte práctica na resolución de problemas e exercicios e/ou dalgún caso relacionado coa temática do traballo tutelado. É necesario alcanzar un mínimo de 3.5 (sobre 10) en cada parte para poder compensala e superar a materia. Mediante este exame, avaliaranse todas as competencias da materia.

Segunda oportunidade (e convocatoria extraordinaria de fin de carreira): o estudantado que non supere a materia na primeira oportunidade, ten dúas opcións:

- Realizar un exame, con parte teórica e parte práctica, que supoñerá o 100% da nota. A parte teórica consistirá nun exame de preguntas obxectivas (tipo test) e a parte práctica na resolución de problemas e exercicios e/ou dalgún caso relacionado coa temática do traballo tutelado. É necesario alcanzar un mínimo de 3.5 (sobre 10) en cada parte para poder compensala e superar a materia. Mediante este exame, avaliaranse todas as competencias da materia. O alumnado que na primeira oportunidade seguiu a avaliación continua e quere elixir esta opción, debe comunicalo ao profesor, como máximo, tres semanas antes do exame.

- Conservar a nota obtida na Resolución de problemas (25%) e na Presentación (35%), sempre que sexa superior a 3.5 (sobre 10) en cada unha delas, e realizar só o Exame de preguntas obxectivas (40%). É necesario alcanzar un mínimo de 3.5 (sobre 10) nesta proba para poder compensala e superar a materia.

Se en calquera das dúas oportunidades non se aproba a materia por non alcanzar o mínimo nalgunha proba ou parte, e a puntuación total é igual ou superior a 5 (sobre 10), a cualificación en actas será 4.9 (sobre 10).

A concreción das actividades que se van a realizar dependerá en gran medida do número de estudantes, medios para traballar en grupo, etc.

En caso de detección de plaxio ou copia en calquera das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Na avaliación terase en conta non só a pertinencia e a calidade do contido das respostas, senón tamén a súa corrección lingüística.

As datas e horarios das probas de avaliación das diferentes convocatorias son as especificadas no calendario de probas de avaliación aprobado polo centro para o curso actual. En caso de conflito ou disparidade entre as datas dos exames, prevalecerán as sinaladas na páxina web da Escola.

IMPORTANTE: é obrigación do estudantado coñecer e seguir as instrucións relativas ás distintas probas de avaliación, tanto as contidas na Guía docente ou en calquera outro documento de organización da materia que o profesor poña á súa disposición, como as que se lle fagan chegar puntualmente a través das canles habituais (correo electrónico e/ou Moovi).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Iborra Juan, M. et al., **Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas**, 2ª ed., Paraninfo, 2014

Torres López, J., **Introducción a la Economía**, 3ª ed., Ediciones Pirámide, 2022

Cepeda González, M.I. et al., **Economía para ingenieros**, Thomson Paraninfo, 2004

Complementary Bibliography

Fernández Sánchez, E. et al., **Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales**, Paraninfo, 2008

González Domínguez, F.J. & Ganaza Vargas, J.D., **Fundamentos de economía de la empresa**, 2ª ed., Ediciones Pirámide, 2017

Hidalgo Nuchera, A. et al., **La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones**, Ediciones Pirámide, 2002

Hidalgo, A. & Palomares, A., **Innovation management in the aeronautical sector: the 5F3D model**, Economic Research-Ekonomska Istrazivanja, 35(1), pp. 3225-3242, 2022

Mankiw, N.G. y Taylor, M.P., **Economía**, Paraninfo, 2017

Schilling, M.A., **Strategic management of technological innovation**, 7ª ed., McGraw-Hill, 2023

Schilling, M.A., **Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica**, 2ª ed., McGraw-Hill, 2008

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Dirección e xestión de proxectos/O07G410V01701
Sistemas da xestión da información/O07G410V01910
Prácticas en empresas/O07G410V01981

Other comments

É responsabilidade do estudantado coñecer e consultar os materiais dispoñibles na plataforma de teledocencia Moovi (novidades, documentos, cualificacións) e estar ao tanto dos avisos realizados polo docente.

Uso de intelixencia artificial (IA) en traballos académicos e outras actividades: o uso de ferramentas de IA para a asistencia na investigación debe adherirse, estritamente, ás directrices de integridade académica. Se considera que se está facendo un uso incorrecto desas ferramentas nos seguintes casos:
1. Plaxio: presentar contido xerado por IA como propio, sen a debida cita, considérase plaxio e viola as políticas de integridade académica.
2. Falsificación: utilizar a IA para fabricar datos, referencias ou calquera parte dun traballo académico, representa unha falsificación da autenticidade do traballo.
3. Asistencia non ética: depender da IA para completar tarefas, ensaios ou traballos de investigación, sen o recoñecemento adecuado, non é ético e socava o proceso de aprendizaxe.
O contido xerado por IA debe poder ser revisado e verificado polo estudantado e o profesor para asegurar a súa exactitude, relevancia e bo uso.
Ante indicios fundados de uso indebido da IA, o profesor poderá non admitir traballos, solicitar probas adicionais ou remitir o caso ao procedemento disciplinario correspondente.

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxía aeroespacial				
Subject	Tecnoloxía aeroespacial			
Code	O07G410V01205			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Rey González, Guillermo David			
Lecturers	Palacios Guerrero, Guillermo Rey González, Guillermo David			
E-mail	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Esta materia proporciona unha introdución aos fundamentos da Enxeñaría Aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
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.
B3	Instalación, explotación e mantemento 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.
B5	Capacidade para levar a cabo actividades de proxección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de ditames, e de asesoramento técnico en tarefas relativas á Enxeñaría Técnica Aeronáutica, de exercicio das funcións e de cargos técnicos genuinamente aeroespaciais.
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidad e capacidades de aterraxe.
B7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Aeronáutico.
C9	Comprender a globalidade do sistema de navegación aérea e a complexidade do tráfico aéreo.
C10	Comprender como as forzas aerodinámicas determinan a dinámica do voo e o papel das distintas variables involucradas no fenómeno do voo.
C13	Comprender a singularidade das infraestruturas, edificacións e funcionamento dos aeroportos.
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.
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
D6	Capacidade de comunicación interpersoal

D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar
D12	Compromiso ético e democrático
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Coñecemento xeral dos distintos sistemas propulsivos dos vehículos aeroespaciais	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B7	C10 C17	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D12
Coñecemento xeral da tecnoloxía aeroespacial	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D12 D13
Coñecemento, comprensión e aplicación dos fundamentos do voo atmosférico das aeronaves, incluíndo os lanzadores e misiles	A1	B1 B2 B3 B4 B6	C9 C10 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D13
Coñecemento, comprensión e aplicación dos fundamentos do voo orbital dos vehículos espaciais	A1	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C10 C18	D1 D3 D4 D6 D8 D13
Coñecemento, comprensión e aplicación das distintas infraestruturas aeroportuarias e a navegación aérea	A1	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C9 C13 C17 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D13

Contidos

Topic	
Tema 1. Industria Aeroespacial	- Introdución á industria aeroespacial - Organizacións aeronáuticas e espaciais
Tema 2. Sistemas de propulsión	- Introdución á propulsión - Propulsión a hélice - Propulsión a chorro - Motores foguete
Tema 3. Arquitectura do avión	- Partes do avión - Materiais - Procesos de fabricación

Tema 4. Fundamentos do voo atmosférico	Aerodinámica de perfís - Orixe das cargas aerodinámicas - Perfís aerodinámicos - Curvas características - Entrada en perda de perfís - Perfís en réxime compresible Actuacións do avión - Forzas externas sobre o avión - Voo horizontal, rectilíneo e uniforme - Ascenso, descenso e planeo - Viraxe en plano vertical - Viraxe en plano horizontal - Actuacións en pista - Alcance - Autonomía
Tema 5. Aeronaves de á xiratoria	-Introdución ás aeronaves de ás rotatorias -Análise xeral da aerodinámica de rotores
Tema 6. Vehículos espaciais	- Introdución ao voo orbital - Análise de misión. - Análise de traxectorias de vehículos lanzadores - Tipos e clasificación de vehículos espaciais. - Análise xeral dos subsistemas.
Tema 7. Infraestruturas Aeroportuarias	- Sistema Aeroportuario - Lonxitude de pista de voo - Configuración de aeroportos - Terminais Aeroportuarias
Tema 8. Sistemas de navegación e circulación aéreas	- Seguridade na navegación aérea - Navegación e circulación aérea - Marco xurídico - Convenio de Aviación Civil Internacional - Marco organizativo - Sistema CNS - ATM - Marco técnico - Sistemas non autónomos. Axudas á navegación - Roteiros e cargas aéreas - Organización do espazo aéreo

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	35	57.5	92.5
Resolución de problemas	14	40	54
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o estudantado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. O estudantado terá textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumnado debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.

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.

Resolución de problemas	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.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas	Entrega de coleccións de problemas propostos despois das sesións presenciais.	20	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D12 D13
Exame de preguntas de desenvolvemento	O exame poderá incluír preguntas tipo test, preguntas de desenvolvemento de resposta curta ou longa, e problemas.	40	A1	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D8 D13
Exame de preguntas de desenvolvemento	O exame poderá incluír preguntas tipo test, preguntas de desenvolvemento de resposta curta ou longa, e problemas.	40	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D13

Other comments on the Evaluation

Convocatoria de primeira oportunidade.

(1) Estudantes que seguen o curso por Avaliación Continua.

Para poder superar a materia na primeira oportunidade, mediante Avaliación Continua, será necesario:

- Unha nota, no exame final de avaliación continua de, como mínimo, un 4.0.
- Asistir a, como mínimo, o 90% das sesións de prácticas.
- Entregar a totalidade de memorias prácticas e traballos de la materia obtendo, como mínimo, unha nota de 3 en cada un deles.

No caso de non cumprir devanditas condicións a nota final será a resultante do mínimo da nota media ponderada de EC e de 4.9.

(2) Estudante que desexen ser avaliados mediante avaliación global.

A avaliación do curso na primeira oportunidade realizarase, por defecto, mediante Avaliación Continua. O estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza a universidade e o centro para cada convocatoria.

A nota obtida neste exame representará o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e/o laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

Convocatoria de segunda oportunidade e fin de carreira.

O estudantado que non superase a materia na primeira oportunidade poderá realizar un exame que supoñerá o 100% da nota. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e/o laboratorio,e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

Uso de IA

Permítese o uso de ferramentas de Intelixencia artificial (IA) como apoio para a realización das actividades da materia, salvo

que se indique expresamente o contrario. Cando se utilicen estas ferramentas, o estudantado deberá declarar sempre a súa utilización de forma explícita nos traballos entregados. En todo caso, será responsable do contido entregado e deberá poder xustificar a súa autoría e o proceso seguido para a súa elaboración. O uso destas tecnoloxías deberá acollerse en todo momento á normativa vixente da universidade de matrícula neste ámbito.

O profesorado poderá solicitar aclaracións, evidencias adicionais ou defensas individuais dos traballos realizados co fin de verificar a adquisición das competencias da materia. Nestas sesións individuais, o estudante deberá demostrar que comprendeu plenamente o contido do seu traballo e o proceso seguido para a súa elaboración.

Normas de aplicación nas probas presenciais.

Durante as probas, non se permite o uso de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles nin ningún outro dispositivo electrónico na aula, salvo aqueles expresamente autorizados pola dirección do centro por motivos médicos, segundo a resolución correspondente á solicitude de adaptación de estudantes con necesidades educativas especiais. Durante as probas, todo o alumnado deberá manter os seus pavillóns auditivos despexados para comprobar que non utilizan dispositivos non autorizados.

No caso de que se detecte a algún alumno ou alumna con material non autorizado durante calquera proba, copiando, intentando copiar ou simplemente tendo o material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras a identificación, pediráselle que abandone a aula e a súa cualificación final será de 0 puntos.

Copia ou plaxio

En caso de detección de copia e/o plaxio en calquera elemento de cualificación, a cualificación na devandita entrega será 0 e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

SEBASTIÁN FRANCHINI, LÓPEZ, **Introducción a la Ingeniería Aeroespacial**, 9788492812905, 2, Garceta, 2025

ANDERSON, J.D., **Introduction to flight**, 9781260597998, 9, McGraw-Hill Education, 2021

E. TORENBEEK AND H. WITTENBERG, **Flight Physics**, 9788132208938, 1, SPRINGER INDIA, 2012

Complementary Bibliography

ANIBAL ISIDORO CARMONA, **Aerodinámica y actuaciones de avión**, 9788413660929, 14, Ediciones Paraninfo, S.A, 2022

Francisco Javier Sáez Nieto, Víctor Fernando Gómez Comendador, Luis Pérez Sanz, **La navegación aérea y el aeropuerto**, 8495567091, Fundación AENA, Fundación Aena, 2002

Marcos García Cruzado, **Descubrir la operación de los aeropuertos**, 9788492499045, 1, Aena Aeropuertos, S.A, 2008

ENAIRE, **https://www.enaire.es**,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/O07G410V01103
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álxebra lineal/O07G410V01102

IDENTIFYING DATA				
Mathematics: Mathematical methods				
Subject	Mathematics: Mathematical methods			
Code	O07G410V01301			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	2nd	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Cid Iglesias, María Begoña			
Lecturers	Cid Iglesias, María Begoña			
E-mail	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The objective of this course is to provide students with a solid understanding and command of the fundamental techniques of complex analysis and their applications, together with partial differential equations and their applications, which are essential both for subsequent courses in the degree programme 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.			

Training and Learning Results	
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 planning.
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

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
LO1: Knowledge and understanding of the basic techniques of Complex Variable that areused 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. Complex numbers and analytical functions. 2. Integration in the complex field. 3. Series. 4. Residues and poles. 5. Z transform.
Fourier series	1. Periodicity and orthogonality. 2. Even and odd functions. 3. Convergence.
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 aimed at establishing contact with and gathering information about the students, as well as introducing the course.
Lecturing	The instructor will present the course content in lectures, illustrated with numerous examples and applications. Students will have access to basic reference texts for following the course.
Problem solving	Presentation, analysis, solution, and discussion of a problem or exercise related to the subject matter, carried out by both the instructor and the students. These activities are intended to illustrate and complement the explanation of each lesson and to help students develop the necessary skills and competencies
Autonomous problem solving	Students will be required to solve exercises similar to those carried out in class in order to acquire the necessary skills.
Practices through ICT	Computer-based tools will be used to solve problems and exercises and to apply the knowledge acquired in the lectures. Students will be required to solve similar exercises in order to acquire the necessary skills.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The professor will personally address students questions and queries. Questions will be handled in person, particularly during problem-solving classes, computer lab sessions, and tutorials, as well as remotely through the online systems available for the course
Problem solving	The professor will personally address students questions and queries. Questions will be handled in person, particularly during problem-solving classes, computer lab sessions, and tutorials, as well as remotely through the online systems available for the course
Autonomous problem solving	The professor will personally address students questions and queries. Questions will be handled in person, particularly during problem-solving classes, computer lab sessions, and tutorials, as well as remotely through the online systems available for the course

Assessment

Description	Qualification	Training and Learning Results

Problem solving	Two written examinations will be conducted, one covering Complex Analysis and the other Partial Differential Equations, to assess students ability to solve exercises and/or problems autonomously. Each examination will contribute 30% to the final mark. LO1, LO2	60	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Essay questions exam	Completion of a final examination covering the contents corresponding to the lectures and problem-solving sessions. LO1, LO2	40	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

Assessment Method

The preferred assessment method is continuous assessment. However, students are entitled to opt for single final assessment (100% of the final grade awarded on the official examination date), in accordance with the procedure and deadlines established by the School for each assessment period.

In any assessment period, a minimum mark of 5 out of 10 is required to pass the course. Each examination will be graded on a scale from 0 to 10. As the course consists of two clearly differentiated components, students must obtain a minimum of 2 out of 5 in each component. If a student obtains fewer than 2 points in either part, the final grade recorded in the official transcript will be capped at 4.8 points (*).

The maximum duration of any examination shall be 3 hours.

Resit Assessment

Students will sit an examination designed to assess the learning outcomes and competencies specified in the course syllabus. This examination will account for 100% of the final grade for the resit assessment period.

If a student has obtained at least 3 points in one component (but less than 2 points in the other component), they may choose either to retake only the failed component or to sit the complete examination. The criterion indicated in (*) shall also apply.

Single Final Assessment Procedure (Any Assessment Period)

The Final-Year Examination assessment period follows the single final assessment procedure.

Students will sit an examination designed to assess the learning outcomes and competencies specified in the course syllabus. This examination will account for 100% of the final grade for the corresponding assessment period. The criterion indicated in (*) shall also apply.

Assessment Dates

The examination timetable officially approved by the School Board of the School of Aeronautical and Aerospace Engineering (EEAE) is available on the School s website: https://aero.uvigo.es/en/teaching/exams/

Academic Integrity

During examinations, the use of watches, devices capable of transmitting or receiving radio-frequency signals, mobile phones, or any other electronic devices is prohibited, except for those expressly authorized by the School administration for medical reasons in accordance with the relevant accommodation decision for students with special educational needs. During examinations, all students must keep their ears uncovered so that invigilators can verify that no unauthorized devices are being used.

Any student found in possession of unauthorized material during an examination, whether copying, attempting to copy, or merely having such material in the examination room, will be subject to disciplinary action. Once identified, the student will be required to leave the examination room and will receive a final mark of 0.

Teaching staff may use radio-frequency detection devices during examinations, provided that students are informed in advance.

Any use of Artificial Intelligence (AI) tools in academic work must be explicitly declared, indicating the tool used, the purpose for which it was employed, the extent of its contribution, and which parts of the work are the student s own original authorship. Where there are reasonable grounds to suspect improper use of AI, teaching staff may reject submitted work,

require additional evidence of authorship, or refer the matter to the appropriate disciplinary procedure.

Sources of information

Basic Bibliography

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: Calculus II/O07G410V01201
Mathematics: Calculus I/O07G410V01101
Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102

Other comments

It is recommended to attend class and work on the content weekly.

IDENTIFYING DATA				
Enxeñaría eléctrica				
Subject	Enxeñaría eléctrica			
Code	O07G410V01302			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
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 circuítos 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 previstos na materia		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
RA1: Capacidade de analizar circuítos eléctricos e a súa aplicación na resolución de problemas reais		D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
RA2: Coñecemento básico de máquinas eléctricas e a súa utilización	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

RA3: Capacidade de deseñar e calcular instalacións eléctricas básicas	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Contidos	
Topic	
Tema I: Introdución.	Elementos activos e pasivos dos circuítos eléctricos.
Tema II: Circuítos de Corrente Alterna: monofásicos e trifásicos.	Formas de onda. Comportamento dos elementos en corrente alterna. Elementos ideais e reais. Combinacións de elementos. Leis de Kirchhoff. Teoremas de substitución, superposición, Thévenin 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 xiratorio, funcionamento en baleiro e en carga, circuíto equivalente, curvas características, manobras. 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 aos sistemas eléctricos de potencia. Introdución ás instalacións eléctricas aeronáuticas. Instalacións eléctricas básicas: Elementos constitutivos. Previsión de cargas. Introdución ao 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: Ensaios - funcionamento de motores e/ou transformadores.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	18.5	20	38.5
Resolución de problemas de forma autónoma	1.5	27.5	29
Prácticas de laboratorio	10	10	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
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 estudantado.
Resolución de problemas de forma autónoma	É moi aconsellable que o/a estudante 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 trataranse aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**
Lección maxistral	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado.
Resolución de problemas	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado.
Prácticas de laboratorio	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado.

Resolución de problemas de forma autónoma	O/a estudante poderá asistir a titorías para resolver calquera cuestión relativa aos problemas propostos.

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de problemas de forma autónoma, ao longo da avaliación continua.	10	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
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 comezo do curso. Non haberá recuperación de prácticas. A avaliación do conxunto de prácticas é a media aritmética das puntuacións obtidas. A non asistencia á práctica leva asociada a cualificación de cero puntos na práctica, independentemente que o/a estudante entregue o correspondente informe. Unha vez realizada cada práctica fixarase un prazo de presentación. Dada a natureza das sesións prácticas desta materia, e tal e como esixe a APRL da UVigo, a Sesión Práctica Nº 1, Seguridade Eléctrica no Laboratorio, é obrigatoria. Os/as estudantes deben obter polo menos 5 sobre 10 puntos nesta sesión para poder participar nas restantes sesións prácticas da materia. De non cumprirse o anterior, a cualificación das sesións prácticas será de 0 puntos.	20		C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaranse dous exames ao longo da avaliación continua, cun peso do 35 % sobre a nota final cada un: - Primeiro exame: correspondente aos contidos de teoría de circuítos (Parte I). - Segundo exame: o día do exame final, correspondente aos contidos de máquinas e instalacións eléctricas (Parte II). Cada parte valorarase de 0 a 10 puntos.	70	B1 B4	C17	D1 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/.
Considérase por defecto que os/as estudantes seguen a materia mediante avaliación continua. O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

En calquera convocatoria é necesario obter unha cualificación final de polo menos 5 sobre 10 puntos para aprobar a materia.

Avaliación continua:

A nota final da avaliación continua obtense pola media ponderada dos ítem anteriores:
Nota = 0,10 x Resolución problemas de forma autónoma + 0,20 x Prácticas + 0,35 x Exame Parte I + 0,35 x Exame Parte II

De acadarse nalgunha das Partes I ou II de Exame unha nota inferior a 3 puntos sobre 10, aínda que a nota final sexa igual ou superior a 5,0 puntos, a nota máxima obtida será de 4,9 puntos.
Aqueles/as estudantes que non obtiveran unha cualificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 no Exame da Parte I, poderán solicitar un exame adicional a continuación do exame final da primeira oportunidade. A puntuación final será obtenida neste exame adicional.

De non superar a materia na primeira oportunidade da avaliación continua, no exame de **segunda oportunidade**, o/a estudante manterá a nota de Resolución de problemas de forma autónoma e Prácticas, e realizará un Exame da Parte I e/ou II das que non se obtivera unha cualificación igual ou maior de 5 puntos sobre 10, ou en caso de querer subir nota nas mesmas. A puntuación corresponderá coa obtida en segunda oportunidade.

Avaliación global primeira oportunidade, segunda oportunidade e fin de carreira:

Aqueles/as estudantes que soliciten a avaliación global para a primeira ou segunda oportunidade, ou se examinen de Fin de Carreira, realizarán un exame dividido en tres partes:

- Exame Parte I problemas correspondentes a teoría de circuítos, cun peso do 35 %
- Exame Parte II problemas correspondentes a máquinas e instalacións eléctricas, cun peso do 35 %
- Exame sobre cuestións teórico-prácticas da materia, cun peso do 30 %.

De acadarse nalgunha das Partes I e II do exame global de primeira e segunda oportunidade unha nota inferior a 3 puntos sobre 10, aínda que a nota final sexa igual ou superior a 5,0 puntos, a nota máxima obtida será de 4,9 puntos.

De non superar a materia na primeira oportunidade, conservarase para a **segunda oportunidade**, aquela **parte ou partes da avaliación global da primeira oportunidade superadas,** nas que obtiveron unha cualificación igual ou maior de 5 puntos sobre 10. Por tanto, o/a estudante poderá:

- Presentarse ao resto de partes do exame. Neste caso conservarase a nota da parte ou partes superadas.
- Facer o exame completo, de querer subir nota nas partes xa superadas anteriormente. Neste caso, a puntuación corresponderase coa obtida en cada unha das partes do exame de segunda oportunidade.

Cada **nova matrícula** na materia supón unha **posta a cero** de todas as cualificacións obtidas en cursos anteriores. Con todo, aqueles estudantes que realizasen todas as prácticas de laboratorio do curso académico inmediatamente anterior, e obtivesen unha nota de 5 puntos sobre 10 de media nas mesmas, poderán solicitar o seu recoñecemento no prazo que se estableza ao comezo de curso.

As **titorías** xestionaranse a través da plataforma moovi, onde se especificarán os horarios e o procedemento de solicitude.

Calquera **uso da Intelixencia Artificial (IA)** no traballo académico debe ser declarado, indicando a ferramenta utilizada, a función que realiza, o alcance da súa intervención e que parte do traballo é de autoría humana. Nos casos de sospeita fundada de mal uso da IA, o profesorado pode rexeitar as tarefas, solicitar probas adicionais ou remitir o caso á administración do Centro para a toma das medidas oportunas.

Espérase que o estudiantado presente un **comportamento ético adecuado**. Durante as probas da materia (avaliación continua ou exame final), non está permitido na aula ningún tipo de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico, agás os explicitamente aprobados pola dirección da escola por razóns médicas de xeito individual, na correspondente resolución á solicitude de adaptación do estudantado con necesidades específicas de apoio educativo. Durante as probas todo o estudantado deberá manter os pavillóns auditivos despexados para verificar que non usan dispositivos non permitidos.
No caso de que se detecte algún alumno ou alumna con material non permitido durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou simplemente co material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Despois da súa correcta identificación, instarase a saír da aula, a súa avaliación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información
Basic Bibliography
Suárez J., Albo E., Miranda B.N., Míguez E., Albo A.B., **Apuntes Fundamentos Electrotecnia**, 2020
Suárez Creo, J. , Albo López, E., **Ejercicios Resueltos de Fundamentos Electrotecnia**, 2017
Albo E., Albo A.B, Vázquez-Viso J., Míguez E., **Presentaciones Fundamentos Electrotecnia**, 2020
Albo López, A.B., **Presentaciones Máquinas Eléctricas**, 2025
Albo López, A.B., **Presentaciones Instalaciones Eléctricas básicas y aeronáuticas**, 2025
Albo López A.B., Suárez Creo J. y Albo López E., **Manual de Prácticas de Laboratorio de Ingeniería Eléctrica (Teoría de Circuitos)**, 2018
Albo López, A.B., **Manual de Prácticas de Laboratorio de Ingeniería Eléctrica (Máquinas Eléctricas)**, 2026
V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **Circuitos Eléctricos Vol. 1 y 2**, UNED, 2003
Suárez 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
Jesús Fraile Mora, **Electrotecnia para ingenieros**, Ibergaceta Publicaciones, S.L., 2023
José García Trasancos, **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión**, 8ª, Ediciones Paraninfo, 2020
Complementary Bibliography

Míguez E. y Vilachá C., **Manual de Prácticas de Laboratorio Informático F. Electrotecnia**,
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
A. Colmenar, J.L. Hernández, **Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión. Diseño, cálculo, dirección, seguridad y montaje**, 2ª, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2012

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álxebra lineal/O07G410V01102

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	González Salgado, Diego			
Lecturers	Cerdeiriña Álvarez, Claudio González Salgado, Diego Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
E-mail	dgs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	O estudantado será instruido nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da Termodinámica.			

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

Contidos
Topic

Propiedades de equilibrio e procesos entre estados de equilibrio.	Enerxía e entropía en estados de equilibrio termodinámico. Temperatura, presión e potencial químico. Procesos termodinámicos: calor e traballo. Variables extensivas e intensivas e ecuacións de Euler e Gibbs-Duhem. Ecuacións de estado: coeficientes volumétricos e capacidades caloríficas. Potenciais termodinámicos e relacións de Maxwell.
Segundo Principio e máquinas térmicas.	Irreversibilidade e Segundo Principio. Manifestacións do Segundo Principio. Motores térmicos.
Transicións de fase.	Gases reais e transición líquido-gas. Diagramas de fase. Ecuación de Clapeyron. Terceiro Principio.
Termofluídica.	Volumes de control. Conservación da masa. Traballo de fluxo e enerxía dun fluído en movemento. Análise de enerxía de sistemas de fluxo estacionario. Dispositivos de enxeñaría de fluxo estacionario.
Prácticas de laboratorio	Experimentos: Gas Ideal, Coeficiente Adiabático, Equilibrio Líquido-Vapor, Punto Crítico, Ferromagnetismo, Calor Específico dos Sólidos e Motores. Traballo computacional: Ecuación de van der Waals, Modelo de Ising e Simulación Numérica de Problemas de Fluxo en Termodinámica.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	39	87.5	126.5
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.
Prácticas de laboratorio	De xeito simultáneo ao desenvolvemento dos contidos de teoría e problemas nas sesións maxistrais, o estudantado realizará prácticas de laboratorio (experimentos e traballo computacional) baixo a tutela do/a profesor/a. Fomentarase o traballo autónomo.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o traballo levado a cabo durante a realización das prácticas e a memoria de prácticas presentada polo estudantado. Deberase obter unha nota superior a 5 puntos sobre 10 nesta avaliación.	10	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de tres exames parciais ao longo do desenvolvemento das clases sobre teoría e problemas. A primeira proba terá un peso do 20%, a segunda do 30%, e a terceira do 40 %. As probas superaranse se se alcanza unha nota de 5 (sobre 10).	90	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

Avaliación global (decembro/xaneiro): o estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. Nesta opción, a avaliación de teoría e problemas constará dun exame fixado para a data oficial composto de tres probas escritas correspondentes ás tres probas parciais desenvolvidas na avaliación continua (descrita no cadro anterior). Nestas probas esixirase unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en cada un dos exames realizados. A avaliación das prácticas de laboratorio será a mesma que no caso da avaliación continua. A nota final obterase como media ponderada segundo as seguintes porcentaxes: 20% para o primeiro exame parcial, 30%

para o segundo parcial, 40% para o terceiro e 10% para o laboratorio. No caso de que a nota ponderada supere o 5 sen que así o fixesen as notas individuais, a nota outorgada será de 4.9.
Avaliación continua (decembro/xaneiro): o estudantado que non superase algunha (ou varias) das probas escritas realizadas durante a avaliación continua (descrita no cadro anterior), terá outra oportunidade no exame fixado para a data oficial. As características deste exame foron descritas no parágrafo anterior. O estudantado deberá presentarse a parte ou ás partes non superadas. Nestas probas esixirase unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en cada un dos exames realizados. A nota final obterase como media ponderada segundo as seguintes porcentaxes: 20% para o primeiro exame parcial, 30% para o segundo parcial, 40% para o terceiro e 10% para o laboratorio. No caso de que a nota ponderada supere o 5 sen que así o fixesen as notas individuais, a nota outorgada será de 4.9.
Para superar a materia na avaliación de segunda oportunidade ou fin de carreira requerirase 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.O estudantado que levara a cabo as prácticas previamente e fose avaliado positivamente non necesitará realizar o exame de prácticas conservando a nota previa. Se non se cumpre algún dos requisitos previos e, nembargantes, a suma das dúas notas supera o 5, o estudantado considerarase suspenso cunha nota final de 4.9.
Durante as probas da materia non está permitido na aula ningún tipo de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico, agás os explicitamente aprobados pola dirección da escola por razóns médicas de xeito individual, na correspondente resolución á solicitude de adaptación do estudantado con necesidades específicas de apoio educativo. Durante as probas todo o estudantado deberá manter os pavillóns auditivos despexados para verificar que non usan dispositivos non permitidos.

No caso de que se detecte algún alumno ou alumna con material non permitido durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou
simplemente co material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Despois da súa correcta identificación, instarase a saír da aula e a súa avaliación final será de 0 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

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

IDENTIFYING DATA

Ciencia y tecnología de los materiales

Subject	Ciencia y tecnología de los materiales			
Code	O07G410V01304			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castellano Gallego			
Department	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinator	Gomez Barreiro, Silvia			
Lecturers	Gomez Barreiro, Silvia			
E-mail	sgomez@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
General description	Esta asignatura es una introducción a la ciencia de los materiales. El objetivo es ofrecer al alumnado una visión general de los distintos tipos de materiales, sus propiedades y aplicaciones fundamentales. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
B1	Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/308/2009, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.
C11	Comprender las prestaciones tecnológicas, las técnicas de optimización de los materiales y la modificación de sus propiedades mediante tratamientos.
C18	Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos; los principios básicos del control y la automatización del vuelo; las principales características y propiedades físicas y mecánicas de los materiales.
C19	Conocimiento aplicado de: la ciencia y tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; transporte aéreo; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación
D3	Capacidad de comunicación oral y escrita en la lengua nativa
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D6	Capacidad de comunicación interpersonal
D8	Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico
D13	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA2: Conocimiento general de los distintos materiales metálicos utilizados en la ingeniería, como son los aceros y las aleaciones ligeras.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
RA3: Conocimiento general de los distintos materiales no metálicos utilizados en la ingeniería, como son los materiales poliméricos, los materiales cerámicos, los materiales compuestos, etc.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Contenidos

Topic	
Tema 1. Introducción.	Introducción a la ciencia de los materiales. Relación entre estructura y propiedades de los materiales. Tipos de materiales.
Tema 2. Propiedades mecánicas básicas.	Tracción, compresión, dureza, tenacidad. Ensayos mecánicos normalizados.
Tema 3. Estructura cristalina.	Materiales cristalinos y no cristalinos. Estructuras cristalinas. Celdas unitarias. Sistemas cristalinos. Anisotropía. Direcciones cristalográficas. Planos cristalográficos.
Tema 4. Defectos, deformación plástica y endurecimiento de los materiales metálicos.	Defectos puntuales: vacantes e impurezas. Difusión. Mecanismos de difusión. Difusión en estado estacionario. Difusión en estado no estacionario. Leyes de Fick. Factores de la difusión. Defectos lineales: dislocaciones. Dislocaciones y deformación plástica. Deformación por maclado. Endurecimiento por acritud. Endurecimiento por reducción del tamaño de grano. Endurecimiento por solución sólida. Defectos interfaciales: límite de grano. Defectos volumétricos.
Tema 5. Diagramas de fase.	Solidificación. Nucleación homogénea y heterogénea. Crecimiento. Curva de enfriamiento. Estructura de lingote. Defectos de solidificación. Diagramas de fase. Definiciones y conceptos fundamentales. Sistemas isomorfos. Sistemas eutécticos. Interpretación de diagramas de fase. Desarrollo de microestructuras. Fases intermedias. Reacciones peritéctica y eutectoide. Diagrama Fe-C
Tema 6. Aleaciones férreas y tratamentos térmicos.	Aleaciones férreas: aceros y fundiciones. Cambios en la microestructura y en las propiedades de las aleaciones Fe-C. Solidificación fuera del equilibrio. Tratamientos térmicos.
Tema 7. Aleaciones ligeras. Aleaciones de aluminio.	Introducción a las aleaciones ligeras. Aleaciones de aluminio. Tipos y nomenclatura. Mecanismos de endurecimiento en las aleaciones de Aluminio.
Tema 8. Materiales poliméricos.	Tipos de polímeros. Cristalinidad. Comportamiento térmico:fusión y transición vítrea. Comportamiento mecánico. viscoelasticidad. Conformado.
Tema 9. Materiales Cerámicos.	Silicatos. Comportamiento tensión-deformación. Refractarios. Abrasivos. Cerámicas avanzadas. Vidrios. Vitrocerámicas. Conformación y procesado de cerámicas.
Tema 10. Materiales Compuestos.	Clasificación en base a la matriz y tipos de refuerzo. Materiales compuestos reforzados con fibras. Características generales.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	22	45.5	67.5
Resolución de problemas	7.5	22.5	30
Prácticas de laboratorio	15	19.5	34.5
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5
Trabajo	2.5	10	12.5
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodologías	
	Description
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura. Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales
Lección magistral	Exposición por parte del profesorado de los contenidos de la asignatura.
Resolución de problemas	Resolución de problemas y ejercicios relacionados con el contenido de la asignatura. El/la estudiante deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán actividades para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en las sesiones de teoría. Se llevarán a cabo en el laboratorio, haciendo usos de equipos especializados y siguiendo la normativa aplicable.

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**

Lección magistral	Tiempo que el profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.
Resolución de problemas	Tiempo que el profesor reserva para atender y resolver dudas al alumnado en relación a aspectos de la materia. Puede desarrollarse de forma individual o en pequeños grupos, siempre con la finalidad de atender las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad se desarrollará fundamentalmente de manera directa en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a las tutorías de despacho, aunque de forma puntual puede llevarse a cabo de forma no presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual). El profesorado informará del horario disponible en la presentación de la materia.
Prácticas de laboratorio	Tiempo que dedica el profesor a la resolución de dudas que se puedan plantear durante la realización de las prácticas de laboratorio y durante la elaboración de los correspondientes informes.
Tests	**Description**
Trabajo	Tiempo de tutorías dedicada a orientación y resolución de dudas en la elaboración de los trabajos

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	5% Entrega de informes, asistencia y participación en prácticas. 20% Examen escrito de las sesiones prácticas.	25	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Examen de preguntas objetivas	Prueba de evaluación. La prueba constará de preguntas de respuesta corta, problemas y/o preguntas tipo test.	25	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Trabajo	Presentación oral por grupos de un tema propuesto durante el desarrollo de la materia.	10	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Examen de preguntas objetivas	Prueba de evaluación. La prueba constará de preguntas de respuesta corta, problemas y/o preguntas tipo test	40			

Other comments on the Evaluation

Los datos correspondientes a horarios, aulas y fechas de exámenes se pueden consultar de forma actualizada en la página web del centro: http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Evaluación continua: (sistema de evaluación por defecto). Constará de diferentes pruebas realizadas durante la impartición de la asignatura y una prueba final en la fecha oficial, tal y como se indica en la tabla siguiente, que muestra el porcentaje de cada prueba sobre la nota total. A continuación se muestra un resumen:

- 5% Entrega de informes, asistencia y participación en prácticas.
- 10% Presentación oral y defensa del trabajo grupal.
- 20% Examen escrito de las sesiones prácticas.
- 25%* Examen parcial I del contenido teórico de la primera parte de la asignatura (A realizar aproximadamente a mitad del semestre)
- 40%* Examen parcial II del contenido teórico de la segunda parte, en el que se considerará la comprensión global de

la materia (se realizará en la fecha oficial del examen de la 1ª edición fijada por el centro)

*los estudiantes que deban presentarse a la 2ª edición del examen (en la fecha oficial fijada por el centro) realizarán un único examen escrito que evaluará todos los contenidos teóricos (temario evaluado en los Exámenes Parciales I y II) y que representará 65 % de la nota. Conservarán la calificación de las tres pruebas prácticas (35%) Para superar la asignatura en esta convocatoria será necesario alcanzar al menos el 40% de la nota máxima en cada una de las pruebas evaluadas. Si en alguna prueba no se alcanza dicho 40%, la nota final quedará limitada a un 4,9. La nota de la evaluación continua se conservará para el examen de segunda oportunidad.

Evaluación global:

En las dos ediciones oficiales, los estudiantes que opten por no realizar la evaluación continua de acuerdo con el procedimiento y en el plazo establecido por el centro, seguirán un proceso de evaluación global. Constará de un único examen escrito en el que se evaluará su conocimiento de todos los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura, que tendrá un peso del 100% de la nota final. Para aprobar la asignatura, según el sistema de evaluación global: se debe alcanzar un mínimo de 5 sobre 10.

Queda prohibido el uso de cualquier tipo de dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa. El hecho de introducir cualquier dispositivo no autorizado en el aula durante la prueba de evaluación será considerado motivo de no superación de la asignatura. En ese caso el estudiante obtendrá una calificación de 0 (suspendido). Las pruebas de evaluación continua se realizarán en horario lectivo.

El estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y plazo establecido por el centro para cada convocatoria. En el caso de optar por la evaluación global, la asignatura se evaluará con un examen que incluirá los contenidos desarrollados en las clases teóricas y los contenidos y problemas desarrollados durante las prácticas.

Se aplicará la misma metodología para la evaluación en la convocatoria de fin de grado.

Comportamiento ético: Se espera que el estudiante presente un comportamiento ético adecuado en todas las actividades del curso, prestando especial atención a lo indicado en los artículos 39, 40, 41 y 42 del Reglamento sobre evaluación, calificación y calidad de la enseñanza y el proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo (aprobado en claustro el 18 de abril de 2023).

Fuentes 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

Recomendaciones

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Resistencia de materiales y elasticidad/O07G410V01405
Termodinámica/O07G410V01303

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Química: Química/O07G410V01203

IDENTIFYING DATA

Mecánica clásica

Subject	Mecánica clásica			
Code	O07G410V01305			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Física aplicada			
Coordinator	Cerdeiriña Álvarez, Claudio			
Lecturers	Cerdeiriña Álvarez, Claudio Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
E-mail	calvarez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	O estudantado será instruido nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da mecánica clásica.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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 previstos na materia

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 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA2: Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos de análise cinemático e dinámico empleados neste contexto.	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA3: Coñecemento, comprensión e aplicación de aspectos mais concretos da Mecánica Clásica como, por exemplo, a teoría de percusións.	B1 B2	C15 C19	D1 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
Lección maxistral	38	89.5	127.5
Prácticas de laboratorio	12	8	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
Lección maxistral	O profesorado explicará ao longo de cada hora de clase o máis relevante dos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	Unha vez desenvolvidos os contidos de teoría e problemas correspondentes ás sesións maxistrais, o estudantado realizará prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesor. Fomentarase o traballo autónomo do estudantado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	O profesorado supervisará o traballo de cada estudante

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Avaliarase o traballo levado a cabo durante a realización das prácticas e a memoria de prácticas presentada polo estudantado. Deberase obter unha nota superior a 5 puntos sobre 10 nesta avaliación.	20	B1 C15 D1 B2 C19 D3 D4 D5 D6 D8

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de tres exames parciais sobre teoría e problemas ao longo do desenvolvemento das clases. Cada exame será liberatorio e requerirase alcanzar unha nota de 5 sobre 10 para superalo. O primeiro e terceiro parcial terán un peso do 20% e realizaranse en horario de clase. O segundo terá un peso do 40% e realizarase fóra do horario de clase.	80	B1 B2 C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

O día do exame final poderán recuperarse os tres exames realizados ao longo do cuadrimestre. Os/as estudantes poderán escoller que probas facer para mellorar as súas cualificacións e consignarase sempre a máxima nota acadada entre o exame feito ao longo do cuadrimestre e a recuperación.

No caso de que a cualificación media sexa maior que 5 sen superarse o 4 nalgunha das tres probas individuais, a nota outorgada será 4.9.

As avaliacións de segunda oportunidade e de fin de carreira terán os mesmos criterios que as recuperacións do exame final correspondente á primeira oportunidade.

O/A estudante ten dereito a optar pola evaluación global segundo o procedemento e prazo que estableza o centro para cada convocatoria. A evaluación global farase mediante un exame que abarque os contidos da materia, incluíndo cuestións relativas á parte de laboratorio.

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

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

Complementary Bibliography

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405
Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Física: Física I/O07G410V01103
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Álxebra lineal/O07G410V01102

IDENTIFYING DATA				
Mathematics: Statistics				
Subject	Mathematics: Statistics			
Code	O07G410V01401			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	2nd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	González Rodríguez, Brais			
Lecturers	González Rodríguez, Brais			
E-mail	brais.gonzalez.rodriguez@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	This subject is designed to introduce students to stochastic thinking and the modelling of real problems. In many fields of science, and aerospace engineering is no exception, decisions must be taken in many cases in contexts of uncertainty. These decisions involve prior processes such as obtaining as much information as possible, determining the sources of error and modelling the situations. This is where this subject is located. It aims to introduce the bases for a detailed analysis of the available information. Finally, this subject contributes to the development of analytical and mathematical thinking which will be extremely useful in future professional practice. English language is used in written materials. English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results	
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.
C1	Capability to solve mathematical problems that may arise in engineering. Aptitude to apply the knowledge about: linear algebra; geometry; differential geometry; differential and integral calculation; differential equations and partial derivatives; numerical methods; numerical algorithm; statistics and optimization.
D1	Capability of analysis, organization and planning.
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

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge, understanding and application of statistical models used within the scope of the Engineering.	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Knowledge, understanding and application of sampling theory, decision theory and regression models. regression models.	B2	C1	D1 D4 D5 D8

Contents	
Topic	
Theory of Probability. Axiomatic	Sample space, events and probability, combinatorics. Conditional probability, independence of events Product rule, total probabilities and Bayes' theorem

Random variables	One-dimensional and two-dimensional random variables: characteristic measures Main discrete random variables Main continuous random variables
Statistical inference	Introduction to statistical inference Point and interval estimation Parametric hypothesis testing Non-parametric tests: goodness-of-fit, position, independence and homogeneity tests
Regression	Introduction to regression models. Simple linear regression: estimation, adjustment and prediction. Multiple linear regression

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	18	38	56
Problem solving	15.5	41.5	57
Practices through ICT	15.5	18	33.5
Laboratory practice	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 aimed at making contact with and gathering information about students, as well as introducing the subject.
Lecturing	Presentation by the teaching staff of the contents of the subject to be studied, theoretical bases, theoretical theoretical bases, exercises or practices to be carried out by the student.
Problem solving	Resolution of problems, readings, summaries, diagrams and questions on each of the topics of the subject programme. of the subject syllabus. Resolution of the exercises on the blackboard. The free statistical software R.
Practices through ICT	Resolution of exercises with the help of the computer. Use will be made of the free statistical software R

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	Attention and resolution of doubts to students in relation to the different activities of the subject. Tutoring sessions may be carried out by telematic means (e-mail, videoconference, etc.) by prior arrangement. To request a tutoring session, the student must email the subject teacher.
Problem solving	Attention and resolution of doubts to students in relation to the different activities of the subject. Tutoring sessions may be carried out by telematic means (e-mail, videoconference, etc.) by prior arrangement. To request a tutoring session, the student must email the subject teacher.
Practices through ICT	Attention and resolution of doubts to students in relation to the different activities of the subject. Tutoring sessions may be carried out by telematic means (e-mail, videoconference, etc.) by prior arrangement. To request a tutoring session, the student must email the subject teacher.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Problem solving	Written tests and/or assignments will be carried out to evaluate the resolution of exercises and/or problems in an autonomous way, as well as active participation.	60	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Practices through ICT	Partial tests will be carried out throughout the four-month period, which are intended to to check if the student has achieved the basic competences of the subject.	40	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D8

Other comments on the Evaluation

The student has the right to opt for the global assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each call.

CRITERIA FOR CONTINUOUS ASSESSMENT AT THE FIRST CALL:

Partial tests will be carried out at the end of each topic (in no case will the weight of any single test exceed 40% of the total grade). In order for a student to pass the course on the first attempt through continuous assessment, they must obtain a minimum final grade of 5 points by adding the weighted scores, provided that no individual test score is below 3 out of 10. If the student scores below 3 in any test, the final grade will be the lower of the weighted average of the scores obtained and 3.

GLOBAL ASSESSMENT CRITERIA (exam-only assessment):

The non-continuous assessment consists of a single exam in which all the content covered throughout the course will be evaluated (100% of the final grade). It will involve solving theoretical and practical problems, with the use of the statistical software R in some questions. The maximum duration of the exam will be 3 hours. Any student may take this exam, but doing so will result in the loss of any partial grades, and the grade obtained on this exam will count as the first assessment opportunity.

The training and learning results assessed and expected results from the subject are all as described.

CONTINUOUS AND EXAM-ONLY ASSESSMENT CRITERIA IN THE 2ND CALL AND END-OF-PROGRAM CALL:

The assessment system in the 2nd call and end-of-program call for all students (with continuous/exam-only assessment or without assessment in the 1st call) will be the same as the one used in the 1st call for students without continuous assessment.

The calendar of assessment tests officially approved by the EEAE's "Xunta de Centro" is published on the following website the website of the centre http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Plagiarism is regarded as serious dishonest behavior. If any form of plagiarism is detected in any of the tests or exams, the final grade will be FAIL (0), and the incident will be reported to the corresponding academic authorities for prosecution.

Sources of information

Basic Bibliography

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, 2022

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

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201
Mathematics: Calculus I/O07G410V01101
Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102

Other comments

Students are expected to display appropriate ethical behaviour. Plagiarism is considered serious dishonest behaviour. In the event of detecting inappropriate ethical behaviour (copying, plagiarism, use of unauthorised electronic devices, and others), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the subject. In this case, the overall grade for the current academic year will be a fail (0.0) and the incident will be reported to the corresponding academic authorities for prosecution

IDENTIFYING DATA				
Mecánica de fluídos				
Subject	Mecánica de fluídos			
Code	O07G410V01402			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Paz Penín, María Concepción			
Lecturers	Paz Penín, María Concepción			
E-mail	cpaz@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	A materia proporciona os fundamentos da Mecánica de Fluídos aplicados á Enxeñaría Aeroespacial, abordando o coñecemento, a comprensión e a aplicación dos conceptos, principios e técnicas que describen o comportamento dos fluídos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 previstos na materia		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Coñecemento, comprensión e aplicación dos conceptos e leis que gobernan os movementos dos fluídos.	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Nova	C16 C18 C19 C28	D1 D4 D5 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.

Balances de masa, cantidade de movemento e enerxía	Tema 2. Cinemática de Fluídos: Descricións Lagrangiana e euleriana. Liñas, superficies e volumes fluídos. 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 fluídos. Teorema do transporte de Reynolds. Sistemas abertos e sistemas pechados. Movemento relativo na contorna dun punto. Circulación. Movementos irrotacionales. 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. Forma diferencial da ecuación da enerxía. Lei de Fourier. Fluxo de calor por condución. Ecuación de Bernoulli. Aplicacións. Resumo das ecuacións de Mecánica de Fluídos. Condicións iniciais. Condicións de contorno máis usuais. Condición de non deslizamiento.
Fluidostática	Tema 4. Fluidostática: Ecuacións xerais. Condicións de equilibrio. Función potencial de forzas másicas. Enerxía potencial e principio de conservación da enerxía. Sondas de presión estática. Hidrostática. Equilibrio de gases. Atmosfera estándar
Análise Dimensional e Semellanza Fluidodinámica	Tema 5. Análise Dimensional e Semellanza Fluidodinámica: Teorema Pi de Vaschy-Buckingham. Solucións de semellanza. Semellanza física. Números adimensionais en Mecánica de Fluídos
Movementos laminares e turbulentos en tubos.	Tema 6. Movemento laminar unidireccional de fluídos incompresibles: Corrente de Couette. Corrente de Poiseuille. Movemento laminar en conductos. 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 fluídos incompresibles. Movementos ao redor dun cilindro e unha esfera. Lubricación: Ecuación de Reynolds da lubricación 3D. Aplicacións. Coxinete cilíndrico, lubricación con gases, patín rectangular, outras. Tema 8. Movemento turbulento en condutos: Introdución ao movemento turbulento de fluídos incompresibles en condutos. Inestabilidade do fluxo laminar en condutos. Perdas de carga en réxime turbulento. Factor de fricción. Diagrama de Moody.

Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas dos temas expostos en Aula. Visualización de fluxos a baixos números de Reynolds. Visualización de rúas de von Karman tras distintos obxectos romos. Observación de cambios de frecuencia da estela. Separación de capa límite. Transición de fluxo laminar a fluxo turbulento. Ensaio en banco aerodinámico: Medición de velocidades en chorro de aire. Comprobación da ecuación de Bernoulli. Ensaio en túnel de vento: Distribución de presións arredor dun cilindro. Cálculo do coeficiente de resistencia. Distribución de presións arredor dun perfil de á. Cálculo do coeficiente de sustentación. Medición con tubo de Prandtl. Medición con tubo de Pitot.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	8.5	38.5
Resolución de problemas	20	17.5	37.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	71.5	71.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	En clases prácticas na aula, titorizadas por o profesor
Resolución de problemas de forma autónoma	Promoverase a resolucion de problemas de forma autónoma, titorizando de forma personalizado (nas titorias) os resultados e os métodos de resolución

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Resolución de problemas	Entrega de problemas propostos na folla de actividade ou de forma directa nas clases.	20	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame sobre o contido abordado nas sesións maxistrais e nas sesións de resolución de problemas até a data, cun peso do 40% da nota na materia.	40	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame sobre o contido abordado nas sesións maxistrais e nas sesións de resolución de problemas, cun peso do 40% sobre a nota final na materia.	40	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

O/a estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

Avaliación continua (aplicada por defecto a quen non renuncie expresamente):

- Entrega de problemas ao longo do curso: **20 %**
- Exames parciais/finais: **80 %**

Avaliación global (requírese solicitude expresa no prazo fixado polo centro):

- Exame único máis extenso: **100 %** (inclúe exercicios equivalentes ao 20 % da avaliación continua)

Esperase que o alumnado amose un comportamento ético axeitado. No caso de detectar comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo), considérase que non reune os requisitos necesarios para superar a materia.

Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir na aula de exames un dispositivo electrónico non autorizado, incluso apagado, terá a consideración de motivo de non superación da materia no curso académico a calificación global será supenso (0.0).

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 Universty Press, 2000

Complementary Bibliography

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

White, F.M, **Fluid Mechanics**, 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

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Mecánica clásica/O07G410V01305
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Termodinámica/O07G410V01303
Matemáticas: Álxebra lineal/O07G410V01102
Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

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 bibliografia proporcionada) por parte do estudante.

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

IDENTIFYING DATA				
Electrónica e automática				
Subject	Electrónica e automática			
Code	O07G410V01403			
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	García Rivera, Matías			
Lecturers	Arias Pérez, Pedro Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
E-mail	mgrivera@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Nesta materia vense conceptos básicos sobre Electrónica e Regulación Automática.			

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

Resultados previstos na materia			
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. 1.3 Transistores Mosfet, de canle N e de canle P. 1.4 Amplificadores operacionais. 1.5 Comparadores analóxicos.
Tema 2: Electrónica dixital e estrutura de microcontroladores	2.1 Sistema de numeración binario. 2.2 Álxebra de Boole bivalente ou de conmutación. 2.3 Variables e funcións lóxicas 2.4 Portas lóxicas. Implementación de funcións lóxicas utilizando portas lóxicas. 2.5 Bloques funcionais combinacionais 2.6 Circuítos secuenciais. Bloques funcionais 2.7 Conceptos básicos sobre microcontroladores
Tema 3: Sensores e circuítos de acondicionamento e de adquisición de datos	3.1 Conceptos básicos sobre sensores 3.2 Circuítos acondicionadores de sinal 3.3 Conceptos básicos sobre convertidores A/D
Tema 4: Convertidores de potencia e fontes de alimentación.	4.1 Tipos de convertidores modulados por ancho de pulso 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	61.5	89.5
Resolución de problemas	10	0	10
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18	18
Prácticas de laboratorio	12	15	27
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
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	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría explícanse conceptos básicos e resolvense exercicios sobre os distintos contidos que abarcan esta primeira parte da materia. Para a exposición dos conceptos teóricos utilizarase tanto o proxector de vídeo como o encerado. É necesario facer un traballo persoal posterior a cada clase dedicado a estudar os conceptos expostos na mesma así como a repasar os conceptos expostos en clases previas. Impartición presencial. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría exporanse ao estudantado os contidos desta parte da materia.
Resolución de problemas	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases prácticas resolveranse exercicios sobre os contidos vistos nas clases de teoría. Impartición presencial.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao longo do período de docencia desta parte da materia publicaranse en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/) varios boletíns de exercicios que as persoas que cursen esta materia deberán resolver durante o tempo destinado a actividades non presenciais. Impartición no presencial.
Prácticas de laboratorio	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. Impartición presencial.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar as dúbidas sobre os devanditos temas durante as clases de teoría así como durante as horas destinadas a titorías (despacho 312, edificio politécnico). O horario de titorías está publicado na porta do despacho 312 e na páxina da materia, en Moovi (http://moovi.uvigo.gal). En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar as dúbidas ao profesorado da materia tanto durante as clases como en titorías.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar as dúbidas ao profesorado da materia tanto durante as clases como en titorías.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar en titorías as dúbidas sobre os exercicios propostos como actividades non presenciais. O horario de titorías está publicado na porta do despacho 312 e na páxina da materia, en Moovi (http://moovi.uvigo.gal).
Resolución de problemas	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar tanto durante as clases como en titorías as dúbidas que teña sobre os exercicios resoltos nas clases dedicadas a resolver exercicios.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección maxistral	Na parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía): Realizarase unha proba presencial de problemas e/ou exercicios sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta proba é obrigatoria, representa un 35% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10. Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.	35	B1 C17 D1 C18 D3 D6 D8
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á primeira parte da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), durante o período de clases o alumnado deberá resolver unha serie de exercicios de forma autónoma. A influencia na nota final detállase no apartado 'Outros comentarios sobre a Avaliación' Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.	10	B1 C17 D1 B4 C18 D3 D4 D5 D6 D8

Prácticas de laboratorio	Na parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía): Realizarase unha proba presencial sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba é obrigatoria, representa un 10% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10. Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.	10	B1 C17 D1 B4 C18 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Na primeira parte do curso (temas do 1 ao 4, tal e como se indica na sección Contidos desta guía), realizarase un exame presencial durante a última semana de clases deste período. Este exame abarcará diversas preguntas e problemas baseados na materia impartida ao longo do semestre ata ese momento. A influencia na nota final detállase no apartado 'Outros comentarios sobre a Avaliación' Resultados de aprendizaxe avaliados: RA5, RA6 e RA7.	40	B1 C17 D1 B4 D4 D5 D8
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Na parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía): Entrega dun informe de prácticas para avaliar a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas titorías. Esta entrega non é obrigatoria e representa un 5% da nota final. Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.	5	B1 C17 D1 B4 C18 D3 D4 D5 D6 D8

Other comments on the Evaluation

Esta materia consta de dúas partes. Na parte I (temas do 1 ao 4) vense conceptos básicos de Electrónica e na parte II (temas do 5 ao 9) vense conceptos sobre Regulación Automática. O peso de cada parte na nota final da materia é dun 50%. A nota final en calquera oportunidade de avaliación (ordinaria, extraordinaria e Fin de Carreira) obterase sumando as notas (entre 0 e 5 puntos) obtidas en cada unha das dúas partes da materia. Para aprobar a materia en calquera edición da acta será necesario obter en cada unha das partes unha nota igual ou superior a 2,5 puntos (máximo 5 puntos). No caso de obter nalgunha das partes unha nota inferior a 2,5 puntos (máximo 5 puntos), a nota final que figurará na acta será a suma das notas obtidas en ambas as partes limitándoa a un máximo de 4 puntos. As persoas matriculadas nesta materia teñen dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. O calendario de exames aprobado oficialmente pola Xunta do Centro da EIAE atópase publicado na seguinte páxina web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames.

PARTE I da materia (Electrónica):

1ª oportunidade de avaliación, modo de avaliación continuo: as competencias adquiridas relativas á parte I avaliaranse mediante un traballo (valorado entre 0 e 1 punto) e un exame escrito (valorado entre 0 e 4 puntos).

O traballo deberase facer ao longo das semanas que se impartan as clases de Electrónica, no tempo destinado a actividades non presenciais. Será un traballo autónomo. O tema do traballo publicarase en Moovi, ao comezar o curso. O traballo deberá entregarse, escrito a man, antes de que finalicen as clases da parte I da materia. O exame constará de diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta materia e farase ao finalizar as clases de Electrónica.

Cualificación: no caso de obter unha nota igual ou superior a 2 puntos no exame (valorado entre 0 e 4 puntos), a nota correspondente á Parte I desta materia será igual á nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 4 puntos) máis a nota que se obteña polo traballo (valorado entre 0 e 1 punto). No caso de que a nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 4 puntos) sexa inferior a 2 puntos, a nota correspondente a Parte I desta materia será igual á nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 4 puntos).

1ª oportunidade de avaliación, modo de avaliación global: as competencias adquiridas relativas á parte I avaliaranse mediante un exame escrito (valorado entre 0 e 5 puntos). Dito exame constará de diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta materia e farase ao finalizar o cuadrimestre, na data indicada no calendario oficial de exames.

Cualificación: a nota correspondente a Parte I será igual á nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 5 puntos).

2ª oportunidade de avaliación e fin de carreira, modos de avaliación continuo e global: as competencias

adquiridas relativas á parte I da materia avaliaranse mediante un exame escrito (valorado entre 0 e 5 puntos). Dito exame constará de diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta materia e farase na data indicada no calendario oficial de exames.

Cualificación: a nota correspondente a Parte I será igual á nota que se obteña no exame (valorado entre 0 e 5 puntos).

_

_

_

PARTE II da materia, AUTOMÁTICA

AUTOMÁTICA: CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª OPORTUNIDADE.

A avaliación continua de AUTOMATICA na 1ª oportunidade consta de:

- Unha proba de problemas e/ou exercicios sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta proba é obrigatoria, representa un 35% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10. Esta proba realizarase o mesmo día que a proba global.
- Unha proba sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba é obrigatoria, representa un 10% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10. Esta proba realizarase na última clase de laboratorio do período formativo.
- Unha entrega dun informe de prácticas para avaliar a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas titorías. Esta entrega no é obrigatoria e representa un 5% da nota final.

No caso de non superar o mínimo nalgunha das probas, a cualificación desta parte será dita suma, limitada a un máximo de 2.45 puntos sobre 5.

AUTOMATICA: CRITERIOS DE AVALIACIÓN GLOBAL EN LA 1ª OPORTUNIDADE, 2ª OPORTUNIDADE E FIN DE CARREIRA.

A avaliación na 1ª oportunidade, 2ª oportunidade e fin de carreira consta de:

- Unha proba de problemas e/ou exercicios sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta proba é obrigatoria, representa un 37.5% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10.
- Unha proba sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba é obrigatoria, representa un 12.5% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10.

No caso de non superar o mínimo nalgunha das probas, a cualificación desta parte será dita suma, limitada a un máximo de 2.45 puntos sobre 5.

A avaliación na 2ª oportunidade e fin de carreira é sempre global.

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

_Independentemente da convocatoria, no caso de non realizar algunha proba ou obter nalgunha proba unha cualificación inferior ao mínimo establecido para aprobar, se a puntuación total fose superior a 4, a cualificación final nas actas será 4.0, suspenso.

_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

USO DUNHA INTELIXENCIA ARTIFICIAL: está prohibido o uso dunha IA nos exames de Electrónica e Automática así como na realización de traballos.

DETECCIÓN DE PLAXIO:

No caso de detección de copia ou plaxio en calquera das probas de avaliación (continua ou global) de Electrónica e Automática, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á Dirección do Centro para os efectos oportunos.

PROHIBICION DE USO DE CALQUERA DISPOSITIVO ELECTRÓNICO

Recórdase ao alumnado a prohibición do uso de calquera dispositivo electrónico nas probas de avaliación, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Alumnado Universitario, relativo aos deberes do alumnado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."
Durante as probas da materia non está permitido na aula ningún tipo de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico, agás os explicitamente aprobados pola dirección da escola por razóns médicas de xeito individual, na correspondente resolución á solicitude de adaptación do estudantado con necesidades específicas de apoio educativo. Durante as probas todo o estudantado deberá manter os pavillóns auditivos despexados para verificar que non usan dispositivos non permitidos.
No caso de que se detecte algún alumno ou alumna con material non permitido durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou simplemente co material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Despois da súa correcta identificación, instarase a saír da aula e a súa avaliación final será de 0 puntos.

Notas para a parte de Electrónica:

_Non se corrixirá 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. Nun exame non se corrixirá ningunha resposta escrita a lapis ou cun bolígrafo de cor vermella ou de cor verde.

_ Á hora de representar símbolos de compoñentes electrónicos ou de circuítos integrados só se poden utilizar os símbolos explicados nas clases. No caso de electrónica dixital só se pode utilizar a simboloxía normalizada ANSI/IEEE Std. 991-1986. De non facelo así, non se puntuará o correspondente exercicio. 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 se admitirá como válido outro tipo de modelo (ou representación).

_ Non se pode fotografar o enunciado dos exames de Electrónica. Durante os exames non se poden utilizar nin ter á vista libros, apuntamentos, calculadora, teléfono móbil, tablet, etc. No caso de que unha persoa non cumpra esta norma non se lle corrixirá devandito exame e poñeráselle un cero como nota da parte I da materia. Durante a revisión dun exame non se pode ter á vista un teléfono móbil ou tablet. De acordo co dereito fundamental á propia imaxe recoñecido no art.18.1 da Constitución española prohíbese gravar (audio e/ou vídeo) as clases teóricas e as titorías. Prohíbese fotografar o que escriba o profesor no encerado durante as clases. No caso de detectar a unha persoa copiando nun exame, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

J. R. Cogdell, **Fundamentos de Electrónica**, 9789684444706, Prentice Hall, 2000

Albert Malvino, David Bates, **Principios de Electrónica**, 9788448156190, 7, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2007

John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, 978-0134460093, Pearson, 2018

T. L. Floyd, **Fundamentos de sistemas digitales**, 9788490353004, Prentice Hall, 2016

James M. Fiore, **Operational Amplifiers & Linear Integrated Circuits: Theory and Application**, 9781796856897, Paraninfo, 2016

Daniel W. Hart, **Power Electronics**, 9780073380674, McGraw Hill, 2010

Louis Nashelsky Robert L. Boylestad, **Electronic Devices and Circuit Theory**, 978-9332542600, Pearson, 2012

KATSUHIKO OGATA, **INGENIERIA DE CONTROL MODERNA**, 9788483226605, 5, PRENTICE-HALL, 2010

Nise, Norman S., **Control Systems Engineering**, 9780470547564, 6, John Wiley & Sons Ltd, 2010

Ashish Tewari, **Modern Control Design With MATLAB and SIMULINK**, 9780471496793, Wiley, 2002

Complementary Bibliography

Allan Hambley, **Electrónica**, 9788420529998, PEARSON EDUCACION, 2001

V. Nelson y otros, **Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales**, 0-13-463894-8, Prentice Hall, 2003

J. E. García y otros, **Circuitos y sistemas digitales.**, 9788473601252, Tebar Flores, 1992

Charles H. Roth, **Fundamentos de diseño lógico**, 9788497322867, 5, Paraninfo, 2004

Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, 978-8497320993, Prentice Hall, 2000

Miguel A. Pérez García, **Instrumentación electrónica**, 978-8428337021, Thomson, 2023

----------,

Roy Langton, **Stability and Control of Aircraft Systems: Introduction to Classical Feedback Control**, 9780470018910, John Wiley & Sons, 2006

Brian L. Stevens, Frank L. Lewis, Eric N. Johnson, **Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems,**, 9781118870983, 3, Wiley-Blackwell, 2016

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Enxeñaría eléctrica/O07G410V01302

IDENTIFYING DATA				
Air transport and airborne systems				
Subject	Air transport and airborne systems			
Code	O07G410V01404			
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			
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.			

Training and Learning Results	
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 planning.
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

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
Understanding of the legal characteristics of the aerial transport and knowledge of this transport mode law	B1 B7	C14 C21	D1 D2 D3 D4 D8 D13
Knowledge of the different elements that integrate the system of transports: aerial companies, manufacturing, airports, aerial navigation suppliers	B1 B7	C14 C19	D1 D2 D4 D6 D8 D13

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

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

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	28	68.5	96.5
Laboratory practical	21	29	50
Objective questions exam	1.5	0	1.5
Objective questions exam	1	0	1
Objective questions exam	1	0	1
*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 teacherwill 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 examTest or question's evaluation exam.	40	B1 B7	C14 C19 C21	D3 D8
Objective questions examTest or question's evaluation exam.	30	B1 B7	C14 C19 C21	D3 D8
Objective questions examTest or question's evaluation exam.	30	B1 B7	C14 C19 C21	D3 D8

Other comments on the Evaluation

By default, the evaluation is assumed to be continuous. The student has the right to opt for the global evaluation according to the procedure and deadline established by the center for each call.

- Continuous evaluation:

- At the first opportunity:

- There will be a partial, liberating exam during the course, with part of the contents of the subject. To pass said written test and release that part of the subject, it is necessary to obtain a grade of 5 out of 10; this part can be released if the grade exceeds 4 out of 10, and if the rest of the parts compensate the grade to exceed a final grade of 5 out of 10. The weight of this test in the final grade for this case is 30% .

- A final exam will be held on the official date indicated by the center. Said written test will consist of three parts: a first for students who have passed the partial exam, and with a weight of 40% in the final grade; a second part, for students who have not passed the partial exam (with its weight, of 30%); a third, for those students who haven't achieved a 4/10 in any of the practical deliverables.

- Two qualifying practical tests will be delivered within the regular internship schedule, with a weight of 30% in the final grade: a first, with a partial weight of 40%, and a second, with a partial weight of 60%.

- The minimum grade to be achieved in any test will be 4 out of 10 to be able to balance the exam and practicals. To pass the subject, you must pass a weighted grade (written exams, possible work, internships), of 5 out of 10, and it is also required to have attended at least 90% of the internships. The written tests may consist of test-type questions and/or short questions and/or development questions.

- In the second opportunity:

- A complete exam that covers every angle of the subject will be issued.

- To pass the subject you must pass 5 out of 10. The exam may consist of test-type questions and/or short questions and/or development questions.

- Global evaluation / End of career:

- A final exam will be held on the official date indicated by the center, which will cover all aspects of the subject.

- To pass the subject you must pass 5 out of 10. The exam may consist of test-type questions and/or short questions and/or development questions.

In case of detection of plagiarism in any qualification item, the qualification in said item will be 0 and the fact will be communicated to the Center's management for the appropriate effect.

During the tests, the use of watches, devices that emit or receive radio frequencies, mobile phones, or any other electronic devices is not permitted in the classroom, except for those expressly authorized by the school administration for medical reasons, according to the resolution corresponding to the request for students with special educational needs. During the tests, all students must keep their ears uncovered to ensure they are not using unauthorized devices.

If any student is found with unauthorized material during any test, whether copying, attempting to copy, or simply possessing the material in the classroom, it will be grounds for disciplinary action. After identification, the student will be asked to leave the classroom, and their final grade will be 0 points.

Sources of information

Basic Bibliography

Ian Moir & Allan Seabridge, **Aircraft systems**, Wiley,
Mike Tooley, **Aircraft digital electronic and computer systems**, Routledge,
Luis Utrilla Navarro, **Descubrir el transporte aéreo**, Aena Aeropuertos SA,
Arturo Benito, **Descubrir el transporte aéreo y el medio ambiente**, AENA,

Complementary Bibliography

L. Tapia, **Derecho aeronáutico**, Bosch,
A. Benito, **Descubrir las líneas aéreas**, AENA,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Electronics and automation/O07G410V01403

Subjects that it is recommended to have taken before

Aerospace technology/O07G410V01205

IDENTIFYING DATA				
Resistencia de materiais e elasticidade				
Subject	Resistencia de materiais e elasticidade			
Code	O07G410V01405			
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	Conde Carnero, Borja Cruz Cadaya, Yago			
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 enxeñería aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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 solicitacións 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 previstos na materia			
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 B2 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D8
Aplicación, análise e síntese de estruturas	B1 B2 B4	C7 C15 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contidos	
Topic	
1.- Introdución ao estudo da elasticidade e a resistencia de materiais.	1.1.- Obxecto da elasticidade e a resistencia de materiais. 1.2.- Concepto de sólido. 1.3.- Definición de prisma mecánico. 1.4.- Equilibrio estático e equilibrio elástico. 1.5.- Esforzos sobre un prisma mecánico.
2.- Forzas internas.	2.1.- Introdución. 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.- Introdución. 3.2.- Tensións. 3.3.- Deformacións. 3.4.- Estruturas 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.- Introdución . 6.2.- Enerxía de deformación dunha viga. 6.3.- Teorema de reciprocidade. 6.4.- Teorema de Castigliano.
7.- Análise de tensións.	7.1.- Concepto de tensión. 7.2.- Compoñentes do vector tensión. 7.3.- Equilibrio do paralelepípedo elemental. 7.4.- Tensor de tensións. 7.5.- Tensións e direccións principais. 7.6.- Tensores esférico e desviador. 7.7.- Circulos de Mohr.
8.- Análise de deformacións.	8.1.- Deformación do paralelepípedo elemental. 8.2.- Concepto de deformación. 8.3.- Tensor de deformacións. 8.4.- Deformacións e direccións principais. 8.5.- Variacións de volume, área e lonxitude. 8.6.- Círculos de Mohr.
9.- Tensións - deformacións e outros temas.	9.1.- Comportamento mecánico dos materiais. 9.2.- Modelos de comportamento dos materiais. 9.3.- O modelo de comportamento elástico-lineal. 9.4.- Elasticidade bidimensional. 9.5.- Deformacións e tensións: efecto da temperatura. 9.6.- O problema elástico. 9.7.- Enerxía de deformación. 9.8.- Criterios de plastificación e rotura. 9.9.- Recipientes de parede delgada.

10.- Análise matricial de estruturas de barras.	10.1.- Introdución ao método matricial dos desprazamentos ou de rixidez. 10.2.- Matriz de rixidez dunha barra. Estruturas 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	30	60	90
Prácticas de laboratorio	16	37.5	53.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa en todas as clases prácticas do cuatrimestre, así como a entrega en tempo e forma de toda a documentación solicitada. Puntuarase co valor indicado, sempre que no exame final se alcance polo menos o 50% da cualificación posible. Estas actividades non son recuperables.	10	B1 C7 D1 B2 C15 D3 B4 C18 D5 C19 D6 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de todos os contidos da materia nas datas establecidas polo centro. No caso de non alcanzar o limiar mínimo (50%), a cualificación final será a correspondente á obtida nesta proba.	40	B1 C7 D1 B2 C15 D4 B4 C18 D5 C19 D8
Exame de preguntas obxectivas	Probas que avalían coñecementos que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, opción múltiple, emparellamento de ítems...). O estudantado selecciona unha resposta entre un número limitado de posibilidades. Puntuarase co valor indicado, sempre que no exame final se alcance polo menos o 50% da cualificación posible. Esta proba intermedia non é recuperable.	25	C15 D4 C19 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o estudantado deberá resolver unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións que estableza o equipo docente. Puntuarase co valor indicado, sempre que no exame final se alcance polo menos o 50% da cualificación posible. Esta proba intermedia non é recuperable.	25	C7 D1 C15 D4 C18 D5 C19 D8

Other comments on the Evaluation

A avaliación será de tipo continuo, a menos que as/os estudantes renuncien a ela a través do procedemento oficial pertinente. En tal caso, a avaliación realizarase exclusivamente mediante un exame escrito, abarcando o 100% da cualificación. Este enfoque específico de avaliación denominarase avaliación global. A cualificación obtida para as prácticas de laboratorio (10%), conservarase para a avaliación en segunda oportunidade e convocatoria fin de carreira. Nas devanditas convocatorias o 90% restante da cualificación obterase mediante un exame escrito, nas datas establecidas polo centro, acerca dos contidos teóricos e/o prácticos. As prácticas de laboratorio puntuaranse co valor indicado, sempre que no devandito exame se alcance polo menos o 50% da cualificación posible.

Estudantes que renuncian oficialmente á avaliación continua

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

O/a estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

Prácticas de laboratorio

A parte presencial correspondente a cada práctica realízase nunha data concreta, polo que non é posible recuperar as ausencias. Escusaranse aquelas prácticas nas que o/a estudante 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).

Durante as probas da materia non está permitido na aula ningún tipo de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico, agás os explicitamente aprobados pola dirección da escola por razóns médicas de xeito individual, na correspondente resolución á solicitude de adaptación do estudantado con necesidades específicas de apoio educativo. Durante as probas todo o estudantado deberá manter os pavillóns auditivos despexados para verificar que non usan dispositivos non permitidos. No caso de que se detecte algún alumno ou alumna con material non permitido durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou simplemente co material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Despois da súa correcta identificación, instarase a saír da aula e a súa avaliación final será de suspenso (0.0).

Compromiso ético

En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais, ou exame final) a cualificación final será de SUSPENSO (0.0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Observación

No caso de discrepancia nas versións entre idiomas desta guía, prevalece a versión en castelán.

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, **El método de los elementos finitos**, Noela, 2011

Complementary Bibliography

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
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

IDENTIFYING DATA

Fabricación aeroespacial

Subject	Fabricación aeroespacial			
Code	O07G410V01501			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Pérez García, José Antonio			
Lecturers	Pérez García, José Antonio			
E-mail	japerez@uvigo.es			
Web	http://https://moovi.uvigo.gal/			
General description	Esta materia introduce os fundamentos dos procesos de fabricación (deseño, tecnoloxías, planificación, simulación e control de calidade) no ámbito da fabricación aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
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.
C11	Comprender as prestacións tecnolóxicas, as técnicas de optimización dos materiais e a modificación das súas propiedades mediante tratamentos.
C12	Comprender os procesos de fabricación.
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.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
D2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results

Coñecemento dos principios xerais sobre deseño xeométrico, funcional e os específicos dos elementos e instalacións propias das especialidades.	A2 A3 A5	B1 B2	C12	D2 D3 D4 D8 D11 D13
Interpretación, confección e xestión de documentos técnicos, para o deseño conceptual, preliminar e detalle de modelos físicos e sistemas	A2 A3 A5	B1 B2	C11 C12 C19 C25 C26 C32	D4 D8
Criterios de calidade e análise destes deseños. O alumno ou alumna coñece os procesos de produción, os seus principais parámetros definitorios e o seu campo de aplicación.	A2 A3 A5	B1 B2	C12	D2 D3 D4 D6 D8 D11 D13
O alumno ou a alumna coñece toda a información necesaria para levar a cabo un proceso de produción.	A2 A3 A5	B1 B2	C12	D2 D3 D4 D8 D11 D13
O alumno ou a alumna é capaz de realizar un informe que permita a execución exitosa dun proceso de produción.	A2 A3 A5	B1 B2	C12	D2 D3 D4 D8 D11 D13

Contidos	
Topic	
Tema 01.- Introdución á Enxeñaría e Sistemas de Fabricación	1.1 Tecnoloxías e Sistemas de fabricación 1.2 Requisitos propios da fabricación aeroespacial
Tema 02.- Técnicas de conformado na Fabricación Aeroespacial	2.1 Fabricación aditiva 2.2 Conformado de materiais compostos 2.3 Conformado por mecanizado 2.4 Conformado por deformación plástica 2.5 Conformado por fundición e moldeo 2.6 Fabricación con polímeros 2.7 Pulvimetalurgia
Tema 03.- Técnicas de unión no sector aeroespacial	3.1 Procesos de unión mecánica 3.2 Procesos de unión química e adhesivos 3.3 Procesos de soldadura
Tema 04.- Técnicas de inspección e control no ámbito aeroespacial	4.1 Atributos xeométricos e dimensionais do produto 4.2 Técnicas de medición e verificación do produto
Tema 05.- Automatización dos Procesos de Fabricación e Fabricación dixital	5.1 Fundamentos de programación CNC de equipos de fabricación 5.2 Fabricación asistida por computador

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	14	28	42
Resolución de problemas	14	28	42
Prácticas con apoio das TIC	14	17.5	31.5
Prácticas de laboratorio	4	2	6
Traballo tutelado	2	22	24
Saídas de estudo	2	0	2
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
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos fundamentais da materia.

Resolución de problemas	Presentación e resolución por parte do profesor de problemas relativos aos procesos de fabricación estudados de maneira teórica coa participación activa das/os estudantes.
Prácticas con apoio das TIC	Introdución ao emprego de software de simulación de procesos de fabricación por parte do profesor. Coas instrucións recibidas e traballo autónomo, as/os estudantes poderán resolver problemas específicos que permitan mellorar o seu coñecemento sobre os procesos estudados.
Prácticas de laboratorio	Introdución ao traballo con equipos de fabricación no laboratorio.
Traballo tutelado	Proxecto da materia
Saídas de estudo	Visitas a empresas, centros tecnolóxicos ou outras entidades de interese.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Resolución de problemas	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Prácticas con apoio das TIC	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Prácticas de laboratorio	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Saídas de estudo	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Traballo tutelado	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Lección maxistral	Probas escritas teóricas	20	A2 A5	C12	D4 D8
Resolución de problemas	Probas escritas de resolución de problemas	20	A2 A5	C12	D2 D3 D4 D8
Prácticas con apoio das TIC	Probas prácticas	25	A2 A5	C12	D2 D3 D4 D8 D11
Prácticas de laboratorio	Probas prácticas	5	A2 A5	C19	D2 D4
Traballo tutelado	Proxecto da materia	30	A2 A5	C19	D2 D4

Other comments on the Evaluation

PRIMEIRA OPORTUNIDADE

a) Modalidade de avaliación continua

Esta modalidade de avaliación aplicaráselles ao alumnado que non renuncie á Avaliación Continua. A tipoloxía e o peso das probas que se realizarán ao longo do curso son os seguintes (todas as probas son obrigatorias):

- **Probas de avaliación continua ao longo do curso** (30 % da cualificación final).
- **Elaboración e presentación do proxecto da materia** (30 % da cualificación final).
- **Exame final da materia** (40 % da cualificación final), na data fixada polo centro.

Para superar a materia na Primeira Oportunidade mediante avaliación continua, deberase acadar un mínimo do 50 % en dous dos tres elementos descritos anteriormente, un mínimo do 40 % no elemento restante e obter unha cualificación global igual ou superior a 5 (nunha escala de 0 a 10). No caso de non cumprirse este requisito, a cualificación que figurará na acta non poderá ser superior a **4,9** (nunha escala de 0 a 10).

b) Modalidade de avaliación global

Esta modalidade de avaliación aplicaráselles aos estudantes que renuncien á avaliación continua. O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global, **exclusivamente**, segundo o procedemento e os prazos establecidos polo centro para cada convocatoria.

A tipoloxía e o peso das probas que se realizarán son os seguintes (todas as probas son obrigatorias):

- **Exame complementario** (30 % da cualificación final).
- **Elaboración e presentación do proxecto da materia** (30 % da cualificación final).
- **Exame final da materia** (40 % da cualificación final), na data fixada polo centro.

Para superar a materia na Primeira Oportunidade mediante avaliación global, deberase acadar un mínimo do 50 % en dous dos tres elementos descritos anteriormente, un mínimo do 40 % no elemento restante e obter unha cualificación global igual ou superior a 5 (nunha escala de 0 a 10). No caso de non cumprirse este requisito, a cualificación que figurará na acta non poderá ser superior a **4,9** (nunha escala de 0 a 10).

SEGUNDA OPORTUNIDADE E AVALIACIÓN DE FIN DE TITULACIÓN

Aplicarase a modalidade de **avaliación global** descrita no apartado correspondente á **Primeira Oportunidade**.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Serope Kalpakjian, Steven Schmid, **Manufacturing Engineering and Technology**, 978-1292488042, 9, Pearson Education,, 2025

Mikell P. Groover, **Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems**, 978-1119722014, 7, Wiley, 2020

Complementary Bibliography

e Ronald A. Kohser, Peter C. Collins, J. T. Black, **DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing**, 978-1394173051, 14, Wiley, 2025

Prof. Sham Tickoo, **CATIA V5-6R2024 for Designers, 22nd Edition**, 978-1640572942, 22, CADCIM Technologies, 2025

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Tecnoloxías para conformado de materiais aeroespaciais/O07G410V01913

Other comments

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

Uso de ferramentas de Intelixencia Artificial (*IA): En coherencia coas competencias de innovación e desenvolvemento e o deseño de sistemas de control avanzado establecidas na memoria do título, nesta materia foméntase o uso de ferramentas de *IA como recurso de apoio para o deseño *generativo, a optimización *predictiva de procesos e a asistencia na elaboración de documentación técnica. Con todo, o uso destas tecnoloxías debe rexerse polos principios de transparencia e responsabilidade académica:
- Declaración de uso: O *estudiantado deberá indicar explicitamente nos seus informes e proxectos que ferramentas de *IA foron utilizadas e con que propósito.
- *Validación crítica: Os resultados xerados pola *IA deben ser verificados e analizados *críticamente polo alumno; a entrega de resultados directos sen *validación técnica considerarase unha falta de rigor profesional.
- Compromiso ético: O uso da *IA para *suplantar a autoría do traballo intelectual ou para xerar contido sen a debida declaración será tratado baixo as mesmas directrices que o plaxio ou a copia. Conforme ao Regulamento da Universidade de Vigo, calquera comportamento non ético detectado suporá unha cualificación de suspenso (0.0) na materia

Consideración Final: En caso de discrepancia entre o contido en diferentes idiomas desta guia, prevalecerá a versión en castelán

IDENTIFYING DATA				
Dirección e xestión de proxectos				
Subject	Dirección e xestión de proxectos			
Code	O07G410V01701			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Rey González, Guillermo David Orgeira Crespo, Pedro			
Lecturers	Orgeira Crespo, Pedro Rey González, Guillermo David			
E-mail	porgeira@uvigo.es guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Esta materia aborda os aspectos técnicos, económico-financieros, legais e de xestión dos proxectos de enxeñaría aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe
Code

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

Contidos	
Topic	
Tema 1. Xestión de Calidade. Xestión de Mercadotecnia.	1.1. Xestión de Calidade 1.2. Xestión de Mercadotecnia.
Tema 2. Dirección empresarial: función directiva. Xestión de recursos humanos e do coñecemento.	
Tema 3. Xestión económico-financieira da empresa.	
Tema 4. Tipo de proxectos de enxeñaría. Planificación, avaliación e control dun proxecto.	
Tema 5. Xestión do alcance, tempo, calidade, recursos humanos e comunicacións dun proxecto. Custo e risco.	
Tema 6. Indicadores obxectivos do resultado dun proxecto.	
Tema 7. Impacto ambiental de aeroportos, aerolíneas e instalacións aeronáuticas. Normativa	

Planificación	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32	63	95
Aprendizaxe baseado en proxectos	10	16.5	26.5
Estudo de casos	8	18	26
Presentación	0.5	0	0.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias etc.

Estudo de casos	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (Laboratorios, aulas informáticas, etc...)

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As titorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse titorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas titorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algúns tipos de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade.
Aprendizaxe baseado en proxectos	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As titorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse titorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas titorías personalizadas, cada alumno, de maneira individual, poderá comentar co profesor calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algúns tipos de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto relacionado co contido da materia	20	
Estudo de casos	Resolución de problemas e casos prácticos expostos nas sesións de prácticas	20	
Presentación	Presentación e defensa do traballo en grupo desenvolvido.	20	
Exame de preguntas obxectivas	Exame tipo test	40	

Other comments on the Evaluation

O calendario de probas de avaliación atópase publicado na páxina Web do centro.

Primeira oportunidade.

(1) Estudantes que seguen o curso por Avaliación Continua.

Para poder superar a materia na primeira oportunidade, mediante Avaliación Continua, será necesario:

-Unha nota, no exame final de avaliación continua de, como mínimo, un 4.0.

-Asistir a, como mínimo, o 90% das sesións de prácticas.

-Entregar a totalidade de memorias prácticas e traballos da materia obtendo, como mínimo, unha nota de 3 en cada un deles.

No caso de non cumprir ditas condicións a nota final será a resultante do mínimo da nota media ponderada de AC e de 4.9.

(2) Estudante que desexen ser avaliados mediante avaliación global.

A avaliación do curso na primeira oportunidade realizarase, por defecto, mediante Avaliación Continua. O estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

A nota obtida neste exame representará o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

Segunda oportunidade e Fin de Carrera.

O estudantado que non superase a materia na primeira oportunidade realizará un exame que supoñerá o 100% da nota. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

En caso de detección de plaxio en calquera elemento de cualificación, a cualificación na devandita entrega será 0 e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Philip Kotler, **Fundamentos De Marketing**, 13, ADDISON-WESLEY, 2017

Philip Kotler, Hermawan Kartajaya, Iwan Setiawan, **Marketing 6.0**, LID, 2024

Imai Massaki, **Gemba Kaizen. Un enfoque hacia la mejora continua de la estrategia**, 2, Mcgraw-Hill, 2015

John H. Zenger, Joseph R. Folkman, **El Nuevo Lider Extraordinario - Convertir Buenos Directivos En Grandes Lideres: Convertir buenos directivos en grandes líderes**, Profit, 2022

Project Management Institute, **Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (guía del PMBOK)**, 7, Project Management Institute, 2021

Daniel Arias Aranda, Beatriz Minguela Rata, **Dirección de la producción y operaciones: Decisiones estratégicas**, Ediciones Pirámide, 2018

Montserrat Cabrerizo, **Gestión Económica y Financiera de la Empresa**, 2, Marcombo Formación, 2017

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Empresa: Administración da tecnoloxía e a empresa/O07G410V01204

IDENTIFYING DATA

Navigational systems

Subject	Navigational systems			
Code	O07G410V01901			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	González Jorge, Higinio			
Lecturers	González Jorge, Higinio			
E-mail	higiniog@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	This course expose the main procedures and systems used in aircraft navigation. 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.			

Training and Learning Results

Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
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.
B6	Capability to participate in flight testing programs for take-off and landing distances, ascent speeds, loss speeds, maneuverability and landing capacities.
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.
D3	Capability of oral and written communication in native language
D4	Capability of autonomous learning and information management
D6	Capability for interpersonal communication
D8	Capability for critical and self-critical reasoning
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Understanding the need for aircraft navigation systems	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Understanding of the theoretical foundations and operation of aircraft navigation systems. Understanding of external agents that affect these systems.	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Understanding of the methods to ensure the proper working of these systems.	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11

Contents

Topic	
1. Introduction to aircarft navigation.	1.1. Basic concepts of cartography and geodesy. 1.2. Aeronautical charts. 1.3. Aircraft navigation concept. Observed, estimated, radioelectric and autonomous navigation. 1.4. Terminology (heading, azimuth, magnetic declination, nautical mile, knot, foot, etc.). 1.5. The wind in the air navigation. Wind triangle. 1.6. Orthodromic route. Characteristics, parameters and equations. 1.7. Loxodromic route. Characteristics, parameters and equations. 1.8. The altimetry in air navigation. Standard atmosphere. Pressure, density and temperature. The barometric altimeter.
2. Meteorology and aircarft navigation.	2.1. VMC and IMC weather conditions. Visual and instrumental navigation. VFR and IFR flight rules. 2.2. Basic flight instruments. 2.3. Technical requirements for visual and instrumental flight. 2.4. Organization of the aeronautical meteorological service in Spain through AEMET.
3. Conventional navigation systems.	3.1. Directional radio signals. 3.2. Route beacons. 3.3. Automatic direction finder (ADF). 3.4. Non-directional beacon (NDB). 3.5. High frequency omnidirectional radio beacon (VOR). 3.6. Long Range Navigation systems (LORAN and NavSat).
4. RNAV navigation.	4.1. Three-dimensional navigation system. Course line computer. 4.2. Inertial navigation system (INS). 4.3. Doppler radar.
5. Distance measuring equipment (DME).	5.1. Frequencies 5.2. DME theory. 5.3. Specifications and errors.
6. Instrument landing system (ILS).	6.1. Guide and locator information. Ground and on board systems. 6.2. Glide path. Ground and on board systems. 6.3. Distance information. Radio beacon. Ground and on board systems. 6.4. Compass radio beacons. 6.5. Visual information. VASIS system. 6.6 Category of the ILS.
7. Microwave landing system (MLS).	7.1. MLS principles. 7.2. Ground system. 7.3. On board system.
8. RADAR.	8.1. Introduction. 8.2. Primary RADAR. 8.3. Secondary RADAR. 8.4. Meteorological RADAR.
9. Global Navigation Satellite System (GNSS).	9.1. Principles of satellite navigation. 9.2. GNSS segments. 9.3. GNSS signals. 9.4. Operation of the GNSS system. 9.5. GPS, GLONASS, GALILEO and BEIDOU systems. 9.6. The future of the GNSS system.
10. Air traffic control systems (ATC).	10.1. Review of ATC systems. 10.2. Transponders 10.3. On board systems. 10.4. System operation 10.5. ADSB system. 10.6. Communications, navigation and surveillance in ATC.
11. Traffic alert and collision avoidance system (TCAS).	11.1. TCAS system. 11.2. TCAS operation.
12. Aircarft navigation and unmanned aerial vehicles.	12.1. Airspace. 12.2. Rules for unmanned aerial vehicles. 12.3. On board navigation systems in unmanned aerial vehicles. 12.4. Future trends in unmanned aerial vehicles.
13. Aircraft navigation and safety.	13.1. Governmental aeronautical safety agency (AESA). 13.2. Aircraft navigation services in Spain (ENAIRE). Air traffic management. Aeronautical information service (AIS).

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours

Lecturing	24	24	48
Practices through ICT	24	24	48
Mentored work	2	19.5	21.5
Objective questions exam	1.25	0	1.25
Objective questions exam	1.25	0	1.25
Report of practices, practicum and external practices	0	10	10
Project	0	20	20

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Exhibition of the contents of the subject through audiovisual media.
Practices through ICT	Problem solving through software tools such as Matlab, QGIS and Mission Planner.
Mentored work	The student will perform a project that consist of designing, implementing and verifying a navigation system for an unmanned aircraft, based on the GNSS and the INS system.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	Classroom attention. Tutorials with previous appointment. Attention by email.
Practices through ICT	Classroom attention. Tutorials with previous appointment. Attention by email.
Mentored work	Tutorials with previous appointment. Attention by email.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Objective questions exam	Partial exam I type test.	25	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Objective questions exam	Partial exam II type test.	25	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Report of practices, practicum and external practices	Each practicum will define a deliverable that the student must send to the professor before the indicated deadline.	30	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Project	The student must submit a final report with the work done. In addition, he/she must make an exposition of the work.	20	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11

Other comments on the Evaluation

The student has the right to opt for the global assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each call.

The continuous assessment will be carried out during university class hours. For one of the tests to average with the rest, the student must obtain at least a score of 4.

The official exam dates are used for the student to take an exam-only assessment of the course if he/she does not follow the continuous assessment or fails it. This exam will consist of a test of 100 questions, its qualification will correspond to 100% of the course and will have a duration of 2 hours. This applies to the first opportunity, second opportunity and end-of-course evaluation.

The minimum grade to pass the course is a 5, which is obtained from the average of the grades of each test taken, provided that they exceed the minimum qualification (continuous evaluation), or from the 100-question multiple-choice test (global evaluation).

No marks for each of the parts will be kept between different exam sessions.

AI not allowed in the performance of assessment tests.

The calendar of evaluation tests officially approved by the Faculty is published on the web page:

http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes/

Sources of information

Basic Bibliography

Mike Tooley and David Wyatt, **Aircraft communications and navigation systems**, Elsevier, 2007

Eduardo Huerta, Aldo Mangiaterra y Gustavo Noguera, **GPS. Posicionamiento satelital**, UNR Editora, 2005

Myron Kayton and Walter R. Fried, **Avionics navigation systems**, Wiley, 1997

Complementary Bibliography

Robert Arán Escuer y J. R. Aragoneses Manso, **Sistemas de navegación aérea**, Paraninfo, 1983

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Systems engineering and aerospace communications/O07G410V01925

IDENTIFYING DATA				
Materials for the aerospace industry				
Subject	Materials for the aerospace industry			
Code	O07G410V01903			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Álvarez González, David			
Lecturers	Álvarez González, David			
E-mail	davidag@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
General description	The aim of this subject is to offer to the students knowledges and tools for the selection of materials in the aerospace field. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
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.
C20	Appropriate knowledge applied to engineering: mechanics of fracture of the continuous media and their dynamic behavior, fatigue of structural instability and aeroelasticity.
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
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies
D13	Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
New	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
New	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

New	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Contents	
Topic	
Subject 1. Selection of Materials	Criteria employed for the selection of materials in function of his application. Employment of Indexes of Material and Indexes of Performance. Ashby diagrams. Management of databases of material properties.
Subject 2. Aerospace Alloys.	Steels. Light alloys. Titanium and Superalloys Manufacture and optimisation of material properties. Termo-mechanical Treatments. Mechanical and thermal properties of alloys.
Subject 3. Composite materials.	Classification: polymeric , metallic or ceramic matrix. Mechanical and thermal properties of the materials. Estimation of properties of compound materials.
Subject 4. Behaviour and Failure of aerospace materials	Friction and wear. Enbrittlement. Fracture. Corrosion and degradation. Fatigue. Creep. Analysis of failures. Diagnostic and inspection of failures.
Subject 5. Mechanical and adhesive joints.	Mechanical joints. Welding. Adhesive joints. Classification and properties.
Subject 6. Quality control and Testing.	Quality control of raw materials. Techniques of thermal analysis. Mechanical testing. Non destructive testing (NDT).

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	24	52.5	76.5
Laboratory practical	4	7	11
Autonomous problem solving	4	7.5	11.5
Studies excursion	6	2	8
Practices through ICT	10	17	27
Mentored work	2	10	12
Objective questions exam	2	0	2
Presentation	0.5	1.5	2
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Methodologies	
	Description
Lecturing	Oral presentation of the contents of the course.
Laboratory practical	Activities for the practical application of the knowledges purchased.
Autonomous problem solving	Resolution of problems and exercises related with the matter.
Studies excursion	Visits in groups to companies of the aeronautical sector.
Practices through ICT	Practical exercises of selection of materials with software CES-EduPack.
Mentored work	Oral presentation of mentored related with the employment of materials in the aerospace industry.

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Laboratory practical	Time in which the professor helps to the student to resolve and make the activities proposed in the lab.
Autonomous problem solving	Orientation that the teacher loans to the students for the correct resolution of the problems .
Lecturing	Attention that the professor loans of individual way to the students to resolve the doubts and difficulties that they find on the understanding of the contents of the matter.

Practices through ICT	Time devoted to the resolution of doubts, and to the practical application of the available computer tools for the selection of materials.
Mentored work	It will facilitate to the student orientation and documentation for the preparation of the mentored works.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Laboratory practical	Reports of the lab work that the student will have to deliver (individual or in groups).	15	A2 A3 A5	B1	C20	D4 D5 D6 D8 D11 D13
Practices through ICT	Reports of the lab work that the student will have to deliver (individual or in groups).	15	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Objective questions exam	Individual written proof in which the student/to will have to answer to relative questions to the matter presented in the classroom.	40	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D8 D11 D13
Presentation	Oral presentation by groups of a subject proposed during the development of the matter.	30	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Other comments on the Evaluation

The data corresponding to schedules, classrooms and exam dates can be consulted in an updated way on the centre's website:http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

To pass the course in the first call, it will be necessary to achieve at least 40% of the maximum mark in each of the evaluated tests. If said 40% is not reached in any test, the final grade will be limited by 4.9. The qualification of the practical part will be maintained for the second call.

The student has the right to opt for the global evaluation according to the procedure and the term established by the center for each call. In the case of opting for the global evaluation, the subject will be evaluated with an exam that will include contents developed in the theoretical classes and the contents and problems developed during the practices. The same methodology will be applied for the evaluation in the second call and in the end of program call.

The use of any type of electronic device during the evaluation tests is prohibited, unless expressly authorized. The fact of introducing any unauthorized device in the classroom during the evaluation test will be considered a reason for not passing the subject. In this case, the student will obtain a grade of 0 (failed).

Evaluation for non-assistants: the qualification course will be that of a final exam to evaluate all the competences assigned to the subject.

Sources of information

Basic Bibliography

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
Prasad, N.E., **Aeroespace materials and Materials tecnologies**, 1, Springer, 2017

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Resistance of materials and resilience/O07G410V01405
Aerospace manufacturing/O07G410V01501
Materials science and technology/O07G410V01304

IDENTIFYING DATA				
Systems in real time				
Subject	Systems in real time			
Code	O07G410V01904			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Orgeira Crespo, Pedro			
Lecturers	Orgeira Crespo, Pedro			
E-mail	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Real time systems in aerospace are introduced, explaining the requeriments of real time systems for aerospace vehicles. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
C24	Appropriate knowledge applied to engineering: systems of aircrafts and automatic systems of flight control of the aerospace vehicles.
C31	Appropriate knowledge applied to engineering: physical phenomena of air defense systems, their qualities and their control, stability and automatic control systems.
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge, understanding and application of the requests of the systems in real time to the basic systems of control of flight		C24	
Knowledge, understanding and application of the requests of the systems in real time to the basic systems of control of flight	A2 A3 A5	C24 C31	D11

Contents
Topic
Reactive and real-time systems
Reliability and fault tolerance
Concurrent programming, synchronization and comunication
Human-machine interface
Real-time systems programming: real-time operating systems and synchronous/asynchronous programming
Simulation and verification of real-time systems

Planning	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	30	59	89
Laboratory practical	13	16	29
Mentored work	7	22.5	29.5

Objective questions exam	2.5	0	2.5

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

Methodologies	
	Description
Lecturing	The professor will present in the theoretical classes the contents of the subject. The students will have basic texts of reference for the follow-up of the subject.
Laboratory practical	Computer tools will be used to solve problems and exercises and apply the knowledge obtained in the theoretical classes, and the students will have to solve similar exercises to acquire the necessary capacities
Mentored work	Project developed by the student, and mentored by the teacher

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Lecturing	The professor will personally answer the doubts and queries of the students. Questions will be addressed in person, especially in the classes of problems and laboratory and tutorials, as a non-contact, by the telematic systems available for the subject
Laboratory practical	The professor will personally answer the doubts and queries of the students. Questions will be addressed in person, especially in the classes of problems and laboratory and tutorials, as a non-contact, by the telematic systems available for the subject
Mentored work	The professor will personally answer the doubts and queries of the students. Questions will be addressed in person, especially in the classes of problems and laboratory and tutorials, as a non-contact, by the telematic systems available for the subject

Assessment					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Laboratory practical	Reports on practical classes, as required	20	A2 A3 A5	C24 C31	D11
Mentored work	Presentation and report on the mentored work	40	A2 A3 A5	C24 C31	D11
Objective questions exam	Examen	40	A2 A3 A5	C24 C31	D11

Other comments on the Evaluation

The student has the right to opt for the global assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each call.

First call:

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

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

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

Second call:

- Students who have not passed the subject in the first callwill take an exam-only assesment that will have the same format and the same requirements as the first oportunity. 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.

Overall assestment:

- Students who opt for the global evaluation, or have not met the requirements for continuous evaluation, will take a written exam that will cover all aspects of the subject, and will require a 5/10 to pass.

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

Alan Burns, Andy Wellings, **Sistemas de tiempo real y lenguajes de programación**, 3ª, Prentice Hall, 1997
Xiacong Fan, **Real-Time Embedded Systems: design principles and engineering practices**, 1ª, Newnes, 2018
Jiacung Wang, **Real-Time embedded systems**, 1", Wiley & Sons, 2017

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Air transport and airborne systems/O07G410V01404
Electronics and automation/O07G410V01403
Computer science/O07G410V01104

IDENTIFYING DATA				
Meteorology				
Subject	Meteorology			
Code	O07G410V01905			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	de la Torre Ramos, Laura			
Lecturers	Añel Cabanelas, Juan Antonio de la Torre Ramos, Laura Pérez Souto, Celia			
E-mail	ltr@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Introduction to meteorology and its influence on aeronautical and space operations. English Friendly Program Subjects: International students may request from the faculty: a) materials and bibliographic references to follow the course in English, b) tutoring in English, c) tests and avaluations in English.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
C10	Understand how the aerodynamic forces determine the dynamics of the flight and the role of the different variables therein.
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge of meteorological effects and their causes	A2 A3 A5		D11
Understanding the use and impact of meteorology on aircraft operation.	A2 A3 A5	C10	D11
Understanding of the theoretical foundations of meteorological systems and instrumentation	A2 A3 A5		D11

Contents	
Topic	
Atmosphere and meteorology	The atmosphere Composition and structure Meteors Aeronautical meteorological information
Thermodynamics and stability	Isobaric and adiabatic condensation Soundings and aerological diagrams Temperature and humidity parameters. Levels. Stability Aircraft-Based Observations

Wind	Introduction Equation of movement Horizontal flow General circulation Thermal wind
Effects of surface and orography	Introduction The PBL Thermal circulations Wind and orographic forcing
Clouds microphysics	Background concepts Warm clouds Cold clouds Icing
Convection	Background Concepts Convective Storms Supercell Dynamics Electricity Mesoscale Convective Systems (MCS) Hazards to Air Navigation
Tropical and extratropical cyclones	Introduction Tropical cyclones Transition Extratropical cyclones
Visibility and particles	Introduction Factors affecting visibility Fogs and strata Duststorms Volcanic ashes
Meteorological prediction	Prediction and forecasting Numerical weather prediction

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	24	10	34
Autonomous problem solving	10	35	45
Practices through ICT	15	0	15
Presentation	1	19	20
Objective questions exam	2.5	33.5	36
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Methodologies	
	Description
Lecturing	Theoretical classes in the classroom with the entire group. Presentation of the main theoretical and practical content of the subject with the help of ICTs
Autonomous problem solving	After the teacher's explanations, students should be able to complete the tasks or exercises independently. Part of these exercises must be completed outside of class. The teacher will supervise the tasks.
Practices through ICT	Practical exercises in a computer lab. Students will be monitored individually during the class. Various exercises will be provided..
Presentation	Oral presentation on a topic in class with the aim of demonstrating what was been learned during the research of the topic and teaching it to classmates

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Lecturing	Student progress will be monitored during lectures and tutoring hours, ensuring that everyone has understood the principles and objectives. Any problems that arise will be resolved on-site in the classroom or during tutoring hours.
Practices through ICT	Student progress will be monitored during seminar hours in the computer lab, ensuring that everyone has understood and learned how to perform the calculations and associated interpretations. Any problems that arise will be resolved on-site in the classroom or during tutoring hours.

Autonomous problem solving	Student progress will be monitored during seminar hours in the computer lab, ensuring that everyone has understood and mastered the exercises and assignments. Any problems that arise will be resolved on-site in the classroom or during tutoring hours.
Presentation	Student progress will be monitored during tutoring hours, ensuring that everyone has understood the basics and objectives. Any problems that arise will be resolved on-site in the classroom or during tutoring hours.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Lecturing	First call continuous assessment. Active class participation and contribution to proposed activities will be evaluated.	10	A2 A3 A5	C10	D11
Autonomous problem solving	Frist call continuous assessment. Evaluation of the student's performance in the proposed tasks or problem resolution. To pass the subject, a minimum grade of half the grade on this section will be required.	20	A2 A3 A5	C10	D11
Practices through ICT	First call continuous assessment. Active class participation and completion of tasks will be assessed. To pass the subject, a minimum grade of half the grade will be required.	10	A2 A3 A5	C10	D11
Presentation	First call continuous assessment and exam-only assessment. Students will be required to give a presentation on a topic prepared outside of class hours, aimed at teaching their classmates how meteorology can affect aeronautical or space operations. To pass the subject, a minimum grade of half the grade on the presentation will be required.	20	A2		D11
Objective questions exam	The continuous assessment exam will include objective questions on the theoretical part (40% of the total grade). The global assessment exam will ialso include practical exercises (another 40% of the total grade) The second call exam and the end-of-program call exam will include objective questions on the theoretical part (60% of the total grade) and practical execises (40% of the total grade) To pass the subject, a minimum grade of half the grade on the exam will be required.	40	A2 A3 A5	C10	D11

Other comments on the Evaluation

The default assessment option will be continuous assessment. The student has the right to opt for the exam-only assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each call.

Students must achieve at least half of the grade for each of the graded assignments. Plagiarism is regarded as serious dishonest behavior. If any form of plagiarism is detected in any of the tests or exams, the final grade will be FAIL (0), and the incident will be reported to the corresponding academic authorities for prosecution.

Any use of AI in academic work must be declared, specifying the tool used, the function performed, the extent of its intervention, and which part of the work is of human authorship. In cases of well-founded suspicion of AI misuse, faculty may reject submissions, request additional evidence, or refer the case to the appropriate disciplinary administrative procedure.

Tutoring hours: Tutoring hours for this subject will be in person by appointment. Students must contact the professor they wish to schedule a tutoring hour with via email.

Continuous assessment (first call):

To pass the course through continuous assessment, students must attend at least 21 of the 25 hours of in-person computer

lab practicals (seminars) and submit all assignments assigned outside the classroom (both theoretical and practical). Students must also: i) take the written exam; ii) complete the assignment on the chosen topic and present it to classmates.

The final grade needed to pass the subject is 5 out of 10. In addition, students must achieve at least half of the grade for each of the graded assignments. If this limit is not reached in one or more of the assigments, but the total reaches at least 5, the final grade will be 4.

Exam-only assessment (first call):

The exam will consist of a theoretical and seminar component, as well as a 10-minute presentation on a topic to be agreed upon with the professor. The final grade needed to pass the subject is 5 out of 10.

Second call:

100% exam (grade required to pass the course: 5 out of 10).

In case of not attending the test, or not passing it, the student will be evaluated in the same way as the rest of the students for the following calls.

End-of-program call

Those who choose to take the end-of-degree exam will be assessed solely on the exam (which will count for 100% of the grade). If the student does not attend the exam or does not pass it, the assessment will be the same as for the rest of the students in subsequent calls. The final grade needed to pass the subject is 5 out of 10.

Exam dates:

The assessment test schedule officially approved by the Xunta de Centro of the EEAE is published on the website https://aero.uvigo.es/en/teaching/exams/

Sources of information
Basic Bibliography
González López, Blanca, **Meteorología aeronáutica**, 3, Actividades Varias Aeronáuticas, 2014
Wallace, J.M. Y Hobbs, P, **Atmospheric Science, an introductory survey**, Elsevier, 2006
https://learn.meted.ucar.edu/#/public-dashboard,
Complementary Bibliography
J. V. Iribarne, W. L. Godson, **Termodinámica de la atmósfera**, Ministerio de Medioambiente, 1996
Bohren, C. y Albrecht, B., **Atmospheric Thermodynamics**, Oxford University Press, 1998
Holton, J.R., **An Introduction to Dynamic Meteorology**, Academic Press, 2012
Houze, R.A, **Cloud Dynamics**, Academic Press, 1993
https://cloudatlas.wmo.int/es/home.html,
OMM, **Guía de Instrumentos y métodos de observación, volúmenes I, III y IV**, 2021
http://www.aemet.es/es/portada,
http://www.ogimet.com,
https://skybrary.aero/,
https://resources.eumetrain.org/satmanu/index.html#here,
Bellue, D.G. et al., **Shuttle weather support from design to launch to return to flight**, 2006
Vaughan W. W. y Johnson D. L., **Aerospace meteorology: some lessons learned from the development and application of NASA terrestrial environment design criteria**, 10.1175/2011BAMS3133.1, 2021

Recommendations

IDENTIFYING DATA				
Sistemas da xestión da información				
Subject	Sistemas da xestión da información			
Code	O07G410V01910			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Dpto. Externo Informática			
Coordinator	Otero Cerdeira, Lorena Rodríguez Martínez, Francisco Javier			
Lecturers	Alonso Carracedo, Manuel Otero Cerdeira, Lorena Rodríguez Martínez, Francisco Javier			
E-mail	locerdeira@uvigo.es franjrm@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Introdución aos sistemas de información nas empresas con aspectos respecto da súa seguridade e ferramentas da súa xestión.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Nova	A2 A3 A5	C3 D5 D11

Contidos	
Topic	
Información	- Codificación - Almacenamento - Procesamento - Uso
Sistemas de Información	- Recursos informáticos - Ferramentas - Transmisión de información - Análise
Seguridade	- Ameazas e Contramedidas - Ciberseguridade - Protección de datos
Xestión	- Normas e Certificación - Estándares - Interoperabilidade - Interfaces entre aplicacións

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	36	54
Estudo de casos	15	30	45
Resolución de problemas	13	25	38
Actividades introdutorias	1	1	2
Exame de preguntas obxectivas	2	5	7
Presentación	1	3	4
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.
Resolución de problemas	Resolver problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O/a estudante debe desenvolver unha solución acertada ou correcta e interpretar os resultados.
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a organizar a materia, reunir fontes de información, así como a presentación do contido e planificación temporal.

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**
Resolución de problemas	As titorías realizaranse, preferentemente, por medios telemáticos: correo electrónico ou a través da sala persoal do profesorado no campus remoto da Universidade, dentro do horario de titorías do profesorado (publicado na páxina web do centro). Será necesario contactar previamente co profesorado por correo electrónico para fixar a hora da titoría.

Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Estudo de casos	Proba na que o alumno/a debe analizar un feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.	10	A2 A3 A5	D11
Resolución de problemas	Entregas periódicas individuais ou en grupo indicadas polo/o profesor/a que servirán de información sobre a marcha do/a estudante e serán ademáis indicadoras da súa asistencia.	30	A2 A3 A5	D11
Exame de preguntas obxectivas	Probas parciais que inclúen preguntas abertas sobre o contido da materia (ningunha supera o 40%).	40	A2 A3 A5	D11
Presentación	Exposición e defensa detallada sobre un contido específico da materia. Os alumnos deben demostrar a súa comprensión da materia e capacidade de argumentación.	20	A2 A3 A5	D11

Other comments on the Evaluation

Aquí tes o texto limpo, sen as etiquetas e cos asteriscos soltos eliminados:

Observacións xerais:

O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

As datas e horarios das probas de avaliación das diferentes convocatorias son as especificadas no calendario de probas de avaliación aprobado pola Xunta de Facultade para o curso 2026-2027.

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.

Criterios xerais de avaliación:

Para superar a materia o/a estudante debe obter, como nota final, unha cualificación igual ou superior a 5. Se nalgún dos bloques o/a estudante obtén unha nota inferior a 4, aínda que a nota media sexa igual ou superior a 5, a materia estará suspensa e a cualificación final que figurará en acta será Suspenso (4).

Criterios de avaliación para asistentes 1ª oportunidade:

Todos os/as estudantes que opten pola modalidade de avaliación continua serán avaliados de maneira continua mediante a realización de probas e actividades, desenvolvidas ao longo do cuadrimestre, aplicando os criterios xerais de avaliación descritos no apartado anterior.

Criterios de avaliación para non asistentes 1ª oportunidade:

Todos os/as estudantes que opten pola modalidade de non asistentes serán avaliados cun exame final único (100% da nota) que englobará todo o visto ao longo do cuadrimestre, aplicando os criterios xerais de avaliación descritos anteriormente.

Criterios de avaliación para 2ª oportunidade e fin de carreira:

Na segunda oportunidade (Xullo) e na convocatoria de fin de carreira os/as estudantes serán avaliados cun exame final único (100% da nota) que englobará todo o visto ao longo do cuadrimestre, aplicando os criterios xerais de avaliación descritos anteriormente.

Competencias avaliadas: as mesmas que no sistema de avaliación para asistentes. Resultados de aprendizaxe avaliados: os mesmos que no sistema de avaliación para asistentes.

Durante as probas, non se permite o uso de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles nin ningún outro dispositivo electrónico na aula, salvo aqueles expresamente autorizados pola dirección do centro por motivos médicos, segundo a resolución correspondente á solicitude de adaptación de estudantes con necesidades educativas especiais. Durante as probas, todo o alumnado deberá manter os seus pavillóns auditivos despexados para comprobar que non utilizan dispositivos non autorizados.

No caso de que se detecte a algún alumno ou alumna con material non autorizado durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou simplemente tendo o material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras a identificación, pediráselle que abandone a aula e a súa cualificación final será de 0 puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Laudon, K. C., & Laudon, J. P, **Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital (14ª Ed. o superior)**, Pearson Educación, 2016

Complementary Bibliography

Chapple, M., Seidl, D., & Stewart, J. M., **CompTIA Security+ Study Guide (Examen SY0-601 o superior)**, Sybex, 2021

Burns, B, **Designing Distributed Systems: Patterns and Paradigms for Scalable, Reliable Services**, O'Reilly Media, 2018

Kleppmann, M., **Designing Data-Intensive Application**, O'Reilly Media, 2017

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Informática/O07G410V01104

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxías para conformado de materiais aeroespaciais				
Subject	Tecnoloxías para conformado de materiais aeroespaciais			
Code	O07G410V01913			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Pérez García, José Antonio			
Lecturers	Pérez García, José Antonio			
E-mail	japerez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Esta materia presenta unha introdución á enxeñaría e a industrialización do produto cun enfoque práctico e moderno á fabricación de compoñentes aeroespaciais e a enxeñaría de procesos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
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.
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
O/A estudante coñece os procesos de produción, os seus principais parámetros definitorios e o seu campo de aplicación.	A2 A3 A5	C19	D11
O/A estudante coñece toda a información necesaria para levar a cabo un proceso de produción.	A2 A3 A5	C19	D11
O/A estudante coñece toda a información necesaria para levar a cabo un proceso de produción.	A2 A3 A5	C19	D11
Coñecer adecuadamente e de forma aplicada á enxeñaría as prestacións tecnolóxicas, as técnicas de optimización dos procesos de fabricación con materiais utilizados no sector aeroespacial para modificar as súas propiedades funcionais mecánicas.	A2 A3 A5	C19	D11

Contidos	
Topic	
Tema 1 □ Enxeñaría da industrialización e deseño avanzado de procesos de conformado	1.1 Enxeñaría simultánea 1.2 Metodoloxías DFMA
Tema 2 □ Fabricación avanzada de materiais aeroespaciais	2.1 Fabricación aditiva avanzada aplicada a materiais aeroespaciais 2.2 Fabricación avanzada de materiais compostos 2.3 Mecanizado de alta velocidade e superficies complexas
Tema 3 □ Simulación e modelado de procesos	3.1 Ecosistema dixital CAX (CAD/CAM/CAE/CAQ) 3.2 CAM avanzado
Tema 4 □ Industria 4.0	4.1 Introdución a automatización dos procesos de fabricación 4.2 Intelixencia artificial aplicada a procesos de deseño e fabricación de compoñentes aeroespaciais 4.3 Industria 5.0

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12.5	25	37.5
Resolución de problemas	12.5	25	37.5
Prácticas con apoio das TIC	20	20	40
Prácticas de laboratorio	5	4	9
Traballo tutelado	2	20	22
Saídas de estudo	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos fundamentais da materia.
Resolución de problemas	Resolución de exercicios relacionados cos contidos da materia
Prácticas con apoio das TIC	Introdución ao emprego de software de simulación de procesos de fabricación por parte do profesor. Coas instrucións recibidas e traballo autónomo, as/os estudantes poderán resolver problemas específicos que permitan mellorar o seu coñecemento sobre os procesos estudados.
Prácticas de laboratorio	Fabricación de pezas mediante os medios de fabricación do laboratorio.
Traballo tutelado	Proxecto da materia
Saídas de estudo	Saídas a empresas, centros tecnolóxicos e outras institucións.

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**
Lección maxistral	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Prácticas con apoio das TIC	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Prácticas de laboratorio	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Saídas de estudo	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Traballo tutelado	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Resolución de problemas	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Lección maxistral	Probas escritas teóricas	20	A2 A3 A5	C19	
Resolución de problemas	Probas escritas de resolución de exercicios	20		C19	
Prácticas con apoio das TIC	Probas prácticas	25	A2 A3 A5	C19	D11
Prácticas de laboratorio	Probas prácticas	5	A2 A3 A5	C19	D11
Traballo tutelado	Proxecto da materia	30	A2 A3 A5	C19	D11

Other comments on the Evaluation

PRIMEIRA OPORTUNIDADE

a) Modalidade de avaliación continua

Esta modalidade de avaliación aplicaráselles ao alumnado que non renuncie á Avaliación Continua. A tipoloxía e o peso das probas que se realizarán ao longo do curso son os seguintes (todas as probas son obrigatorias):

- **Probas de avaliación continua ao longo do curso** (30 % da cualificación final).
- **Elaboración e presentación do proxecto da materia** (30 % da cualificación final).
- **Exame final da materia** (40 % da cualificación final), na data fixada polo centro.

Para superar a materia na Primeira Oportunidade mediante avaliación continua, deberase acadar un mínimo do 50 % en dous dos tres elementos descritos anteriormente, un mínimo do 40 % no elemento restante e obter unha cualificación global igual ou superior a 5 (nunha escala de 0 a 10). No caso de non cumprirse este requisito, a cualificación que figurará na acta non poderá ser superior a **4,9** (nunha escala de 0 a 10).

b) Modalidade de avaliación global

Esta modalidade de avaliación aplicaráselles aos estudantes que renuncien á avaliación continua. O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global, **exclusivamente**, segundo o procedemento e os prazos establecidos polo centro para cada convocatoria.

A tipoloxía e o peso das probas que se realizarán son os seguintes (todas as probas son obrigatorias):

- **Exame complementario** (30 % da cualificación final).
- **Elaboración e presentación do proxecto da materia** (30 % da cualificación final).
- **Exame final da materia** (40 % da cualificación final), na data fixada polo centro.

Para superar a materia na Primeira Oportunidade mediante avaliación global, deberase acadar un mínimo do 50 % en dous dos tres elementos descritos anteriormente, un mínimo do 40 % no elemento restante e obter unha cualificación global igual ou superior a 5 (nunha escala de 0 a 10). No caso de non cumprirse este requisito, a cualificación que figurará na acta non poderá ser superior a **4,9** (nunha escala de 0 a 10).

SEGUNDA OPORTUNIDADE E AVALIACIÓN DE FIN DE TITULACIÓN

Aplicarase a modalidade de **avaliación global** descrita no apartado correspondente á **Primeira Oportunidade**.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

S. Kalpakjian, S.R. Schmid, **Manufacturing Engineering and Technology**, 978-1292488042, 9, Pearson Education, 2025

Mikell P. Groover, **Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems**, 978-1119722014, 7, Wiley, 2020

Mikell P. Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 978-0134605463, 5, Pearson, 2018

Complementary Bibliography

T. Black, R. Kohser, **DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing**, 978-1394173051, 14, Wiley, 2025

Prof. Sham Tickoo, **CATIA V5-6R2024 for Designers, 22nd Edition**, 978-1640572942, 22, CADCIM Technologies, 2025

D. Carou, J.P. Davim, **Machining of Light Alloys Aluminum, Titanium, and Magnesium**, 1, CRC Press, 2019

D. Carou, **Aerospace and digitalization**, 1, Springer, 2021

Helmi Youssef; Hassan El-Hofy, **Non-Traditional and Advanced Machining Technologies**, 2, CRC Press, 2021

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

Other comments

Compromiso ético: Espérase que o alumnado manteña un comportamento ético adecuado. No caso de detectarse un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización non autorizada de dispositivos electrónicos, entre outros), considerarase que o estudante ou a estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a materia.
Neste caso, a cualificación global no curso académico correspondente será de suspenso (0,0).

Uso de ferramentas de Intelixencia Artificial (IA): En coherencia coas competencias de innovación e desenvolvemento e co deseño de sistemas de control avanzado establecidas na memoria do título, nesta materia foméntase o uso de ferramentas de IA como recurso de apoio para o deseño xerativo, a optimización predictiva de procesos e a asistencia na elaboración de documentación técnica.
Porén, o uso destas tecnoloxías debe rexer polos principios de transparencia e responsabilidade académica:

- Declaración de uso: O alumnado deberá indicar explicitamente nos seus informes e proxectos que ferramentas de IA foron utilizadas e con que finalidade.

- Validación crítica: Os resultados xerados pola IA deben ser verificados e analizados criticamente polo estudante; a entrega de resultados directos sen validación técnica considerarase unha falta de rigor profesional.
- Compromiso ético: O uso da IA para suplantar a autoría do traballo intelectual ou para xerar contidos sen a debida declaración tratarase conforme ás mesmas directrices que o plaxio ou a copia. Segundo o Regulamento da Universidade de Vigo, calquera comportamento non ético detectado implicará unha cualificación de suspenso (0,0) na materia.

Consideración final
En caso de discrepancia entre o contido desta guía en diferentes linguas, prevalecerá a versión en castelán.

IDENTIFYING DATA

Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas

Subject	Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas			
Code	O07G410V01921			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Optional	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Comesaña Piñeiro, Rafael Conde Carnero, Borja			
Lecturers	Comesaña Piñeiro, Rafael Conde Carnero, Borja Cruz Cadaya, Yago			
E-mail	bconde@uvigo.es racomesana@uvigo.es			
Web	http://http://aero.uvigo.es/			
General description	Introdución á mecánica de sólidos e as estruturas aeronáuticas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
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
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Compresión das ecuacións e principios xerais do medio continuo, así como a axeitada selección dos diferentes modelos de compartamento de sólidos deformables	A2	C26 C33	D4 D5 D11
Análise de sólidos e estruturas sometidas a tensións superiores ao límite elástico e a cargas cíclicas	A3 A5	C20	D4 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da teoría de estruturas	A3 A5	C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento dos aspectos máis destacados do comportamento estrutural de aeronaves	A2 A3	C20 C26 C33	D4 D5 D8

Contidos	
Topic	
Introdución ás características e configuración das estruturas aeronáuticas	- Cargas sobre a estrutura. - Elementos estruturais. Estrutura da fuselaxe: monocasco, semimonocasco. Estrutura de ala e de cola.
Estruturas simétricas.	- Estruturas simétricas.
Esforzos producidos polo momento flector e pola forza cortante.	- Teorema do fluxo cortante. - Esforzos cortantes. - Flexión composta en estruturas simétricas.
Torsión.	- Seccións non circulares. Sección rectangular. - Seccións abertas de pequeno espesor. Seccións cerradas de pequeno espesor. Seccións cerradas multicelulares. - Centro de torsión. - Flexión-torsión.
Análise de tensións en alas.	- Análise de tensións en alas.
Análise de tensións en fuselaxes.	- Análise de tensións en fuselaxes.
Introducción á integridade estrutural	- Requisitos de resistencia e rixidez. Factor último de seguridade. - Fatiga. Criterios de fatiga basados en tensións. - Criterios de fatiga basados en deformacións. - Introdución á mecánica da fractura. Criterios de tolerancia ao dano. Marxe de seguridade e factor de reserva.
Elementos sometidos a esforzos axiais de tracción e momentos flectores.	- Elementos sometidos a esforzos axiais de tracción e momentos flectores. Momento flector último.
Problemas de inestabilidade	- Introducción á teoría da estabilidade. - Pandeo global. Inestabilidade primaria de columnas de sección estable. - Pandeo de viga-columna. Esforzo de crippling. - Inestabilidade de paneles planos e curvos. - Pandeo local de vigas de sección de parede delgada. - Paneles rixidizados. Formas de fallo a compresión e cortadura.
Unións en estruturas aeronáuticas.	- Unións en estruturas aeronáuticas.
Teoría de placas e láminas.	- Elementos estructurais tipo placa e lámina. - Hipóteses básicas de cálculo. - Flexión de placas e láminas. - Pandeo de placas.
Método dos elementos finitos (MEF).	- Análise estática lineal con elementos tipo barra, elasticidade 2D e 3D, placas e láminas. - Introdución a software de simulación MEF. - Inestabilidade estrutural. Pandeo mediante MEF. - Introducción á análise estática non-lineal de estruturas: non-linealidade xeométrica, non-linealidade do material (plasticidade), non-linealidade debida ás condicións de contorno.

Planificación	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	47	56	103
Prácticas de laboratorio	24	30	54
Resolución de problemas de forma autónoma	0	60.5	60.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3.5	0	3.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	Description
Lección maxistral	Exposición na aula dos coñecementos básicos da materia.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas no laboratorio e/ou realización de prácticas en aula informática e/ou resolución de problemas prácticos
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma por parte do alumno

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**

Prácticas de laboratorio	Nas prácticas intentarase na medida do posible atender personalmente a todas as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas
Resolución de problemas de forma autónoma	Unha vez resoltos, os profesores atenderán personalmente aos alumnos que teñan dúbidas sobre calquera dos contidos que se someterán a avaliación

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e participación activa en todas as clases prácticas do cuadrimestre, así como a entrega en prazo de toda a documentación solicitada nas mesmas. Puntuarase co valor indicado, sempre que se alcance polo menos o 50% da suma da cualificación posible no resto de probas de avaliación.	10	A2 A3	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D8 D11
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito sobre contidos teóricos e/ou prácticos.	30	A2 A5	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8
Exame de preguntas obxectivas	Proba que inclúe preguntas con diferentes alternativas de resposta. O estudantado selecciona unha resposta entre un número limitado de posibilidades. Nas datas que estableza o centro ao completar a impartición da materia.	30	A2 A3	C20 C26 C33	D3 D4 D5 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o estudantado debe resolver unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecidos polo equipo docente.	30	A2 A3 A5	C20 C26	D3 D4 D5 D8

Other comments on the Evaluation

A avaliación será de tipo continuo, a menos que as/os estudantes renuncien a ela a través do procedemento oficial pertinente. En tal caso, a avaliación realizarase exclusivamente mediante un exame escrito, abarcando o 100% da cualificación. Este enfoque específico de avaliación denominarase avaliación global. A cualificación obtida para as prácticas de laboratorio (10%), conservarase para a avaliación en segunda oportunidade e convocatoria fin de carreira. Nas devanditas convocatorias o 90% restante da cualificación obterase mediante un exame escrito, nas datas establecidas polo centro, acerca dos contidos teóricos e/o prácticos. As prácticas de laboratorio puntuaranse co valor indicado, sempre que no devandito exame se alcance polo menos o 50% da cualificación posible.

Estudantes que renuncian oficialmente á avaliación continua

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

O/a estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

Prácticas de laboratorio

A parte presencial correspondente a cada práctica realízase nunha data concreta, polo que non é posible recuperar as ausencias. Escusaranse aquelas prácticas nas que o/a estudante 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).

Durante as probas da materia non está permitido na aula ningún tipo de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico, agás os explicitamente aprobados pola dirección da escola por razóns médicas de xeito individual, na correspondente resolución á solicitude de adaptación do estudantado con necesidades específicas de apoio educativo. Durante as probas todo o estudantado deberá manter os pavillóns auditivos despexados para verificar que non usan dispositivos non permitidos.

No caso de que se detecte algún alumno ou alumna con material non permitido durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou simplemente co material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Despois da súa correcta identificación, instarase a saír da aula e a súa avaliación final será de SUSPENSO (0,0).

Compromiso ético

En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais, ou exame final) a cualificación final será de SUSPENSO (0.0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Observación

No caso de discrepancia nas versións entre idiomas desta guía, prevalece a versión en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

E. de la Fuente Tremps, **Introducción al análisis de las Estructuras Aeronáuticas**, 1ª, Garceta, 2014

T. H. G. Megson, **Aircraft Structures for engineering students**, 4ª, Elsevier, 2003

Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra, **Cálculo de estructuras por el método de elementos finitos**, CIMNE, 1995

Complementary Bibliography

S.P. Timoshenko, **Theory of plates and shells**, 1ª, McGraw Hill, 1940

Darrol Stinton, **The anatomy of the aeroplane.**, 1ª, BPS Profesional Book, 1985

John Cutler, **Understanding Aircraft Structures**, 1ª, Blackwell Science, 1992

Bruce K. donalson, **Analysis of Aircraft Structures**, 1ª, McGRAW-HILL. International Editions, 1993

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Mecánica clásica/O07G410V01305
Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405
Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Termodinámica/O07G410V01303
Ciencia e tecnoloxía dos materiais/O07G410V01304
Matemáticas: Álxebra lineal/O07G410V01102
Matemáticas: Estatística/O07G410V01401

IDENTIFYING DATA				
Fluid mechanics II and CFD				
Subject	Fluid mechanics II and CFD			
Code	O07G410V01922			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Optional	3rd	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Suárez Porto, Eduardo			
Lecturers	Domínguez Estévez, Pablo Martín Ortega, Elena Beatriz Suárez Porto, Eduardo			
E-mail	suarez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Knowledge, understanding, and application of Fluid Mechanics concepts and techniques in Aerospace Engineering. A portion of the course introduces computational fluid dynamics (CFD), building on students' knowledge of fluid conservation equations acquired in previous courses. This allows students to perform basic simulations involving fluids as the medium. English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
C20	Appropriate knowledge applied to engineering: mechanics of fracture of the continuous media and their dynamic behavior, fatigue of structural instability and aeroelasticity.
C22	Appropriate knowledge applied to engineering: foundations of fluid mechanics that describe the flow in all regimes, to determine the distributions of pressures and forces on an aircraft.
C25	Appropriate knowledge applied to engineering: methods of design calculations and aeronautical projects; use of aerodynamic experimentation and the most significant parameters in the theoretical application; management of experimental techniques, equipment and measuring instruments; simulation, design, analysis and interpretation of experimentation and operations in flight; systems of maintenance and certification of aircrafts.
C26	Applied knowledge of aerodynamics; mechanics and thermodynamics, flight mechanics, aircraft engineering (fixed and rotary wings), theory of structures.
C28	Appropriate knowledge applied to engineering: foundations of fluid mechanics that describe the flow in any regime and determine the distribution of pressures and aerodynamic forces.
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
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge and understanding of the principal concepts and techniques in Fluid Mechanics	A3	C22 C28	D4 D5 D8 D11

Ability to apply the principal concepts and techniques of Fluid Mechanics to Engineering Sciences.	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Understanding of the basic procedures of computational fluid dynamics	A5	C22 C25 C26 C28	D4 D5 D8 D11

Contents	
Topic	
CFD. Topic 1: Fundamentals of Computational Fluid Dynamics	-Conservation equations and forms of representation -Conservative formulation of governing equations -Transport phenomena and limiting flow models -Initial and boundary conditions -Discretization of the Navier-Stokes equations
CFD. Topic 2. CFD Simulation Methodology	-Stages of a numerical simulation: Pre-processing, calculation, and post-processing -Structured and unstructured mesh generation -Mesh quality and regions of high gradients -Finite Volume Method for governing equation discretization -Iterative solution and convergence criteria
CFD. Topic 3. Turbulence and applications	-Turbulence characterization and characteristic scales -Reynolds averaging and RANS equations -Turbulent stresses and the closure problem -Boussinesq hypothesis and eddy viscosity models -Turbulence models (k-e, k-w, and advanced models) -Wall treatment and boundary layer -Introduction to LES and applications
Fluid mechanics II. Topic 1. Irrotational incompressible flows	-High Reynolds number flow -Velocity potential -Equations of irrotational motion -Initial and boundary conditions -Superposition principle
Fluid mechanics II. Topic 2. Laminar boundary layer	-Boundary layer concept -Friction drag -Prandtl equations -Blasius solution -Boundary layer separation
Fluid mechanics II. Topic 3. Fundamentals of compressible flow	-Compressibility effects -Speed of sound and Mach number -Isentropic relations -Stagnation properties -Critical properties
Fluid mechanics II. Topic 4. Compressible fluid dynamics	-Quasi-one-dimensional flow -Sonic choking and nozzle -Unsteady motion -Small-amplitude waves -Shock waves -Prandtl-Meyer expansions -Water hammer
Fluid Mechanics II. Laboratory practicals	-Aerodynamic bench test: boundary layer measurement - Low speed wind tunnel test Pressure distribution on blunt body - Pressure distribution in convergent and convergent-divergent nozzles. Shock waves. Sonic choking

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	4	5	9
Lecturing	33	35	68
Project based learning	8	18.5	26.5
Practices through ICT	8	0	8

Problem solving	22	73	95
Project	0	15	15
Essay questions exam	1.5	0	1.5
Essay questions exam	1	0	1
Essay questions exam	1	0	1

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

Methodologies	
	Description
Laboratory practical	Conducting laboratory
Lecturing	Presentation of theory Translation of fluid problems into mathematical models for numerical resolution
Project based learning	Formulation and numerical resolution of proposed problems applied to fluid flows
Practices through ICT	Formulation and resolution of models applied to fluid flows.
Problem solving	Independent resolution of problems and/or exercises by the student to comprehend and characterize different types of fluid movements and their simplifications

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Laboratory practical	All doubts that arise during the practical sessions will be addressed personally.
Problem solving	As far as possible, all questions that arise during the problems solving will be addressed.
Practices through ICT	In the practical sessions, we will aim to organize the students into different groups for various activities whenever possible. All questions that arise during the practical sessions will be addressed
Tests	**Description**
Project	Doubts that arise throughout the development of the project will be addressed in tutorials

Assessment					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Project based learning	Preparation and submission of the proposed CFD simulation report to the student	20	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Practices through ICT	Assistance and active participation in CFD practicals	1.5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Problem solving	Attendance to the problem-solving sessions and submission of the proposed problems.	3.5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Essay questions exam	Completion of written tests, resolution of exercises, and analysis of practical cases	30	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D8
Essay questions exam	Completion of written tests, resolution of cases and CFD concepts.	10	A2 A3 A5	C20 C26 C28	D3 D5 D8 D11
Essay questions exam	Completion of written tests, resolution of exercises, and analysis of practical cases. MFII	35	A3 A5	C22 C25 C26	D4 D5 D8

Other comments on the Evaluation

First exam call: The evaluation system will be continuous assessment for all students, nevertheless the student has the right to opt for the exam-only assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each

exam call, in which case they will have the possibility of taking a final exam, which is 5 hours long, (with a break) and has a weight of 100% of the grade.

If a student participates in any of the qualifying tests during the continuous assessment, he/she will be considered as having attended the course. Continuous assessment is valid until the second exam call, so the grades achieved in all previously-completed activities, will be retained until the second exam call (July), and will not carry over to the following year.

The continuous assessment of the course will be conducted through the following tests and their corresponding weights:

35% Written continuous assessment test on knowledge of MFII.

30% Written continuous assessment test on knowledge of MFII.

20%. Submission of the CFD Project/s for numerical simulation assigned to the students by the teaching staff.

10% Continuous assessment written test on CFD knowledge

3.5% Attendance, submission of problems assigned by the faculty, and active participation in practical classes and MFII problem solving.

1.5% Attendance, submission of problems assigned by the teaching staff, and active participation in the CFD practical classes.

To pass the course, a minimum score of 2 out of 10 must be achieved on each test, and an overall score of 5 out of 10 is required for total evaluations.

Second call: All qualifications obtained in the continuous assessment tests from the first session can be retained for the second call. Students may choose which activities to retake in the second call, except for those related to attendance.

End-of -program exam call: Exam-only assessment option with a weight of 100% of the grade.

Students are expected to exhibit appropriate ethical behaviour. During the tests, the use of watches, devices that emit or receive radio frequencies, mobile phones, or any other electronic devices is not permitted in the classroom, except for those expressly authorized by the school administration for medical reasons, according to the resolution corresponding to the request for students with special educational needs. During the tests, all students must keep their ears uncovered to ensure they are not using unauthorized devices.

If any student is found with unauthorized material during any test, whether copying, attempting to copy, or simply possessing the material in the classroom, it will be grounds for disciplinary action. After identification, the student will be asked to leave the classroom, and their final grade will be 0 points.

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

Anderson, **Modern Compressible Flow**, 3nd Ed., Mc Graw Hill, 1992

BARRERO & PÉREZ-SABORID, **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, Mc Graw Hill, 2005

BLAZEK, J., **Computacional Fluid Dynamics: Principles and Applications**, Elsevier, 2001

H K Versteeg and W Malalasekera, **An Introduction to Computational Fluid Dynamics THE FINITE VOLUME METHOD**, 2nd Ed., Prentice Hall, 2007

Complementary Bibliography

Kundu , C., **Fluid Mechanics**, 4th Edition,, Academic Press, 2010

SCHLICHTING, H, **Boundary Layer Theory**, Mc Graw Hill, 1987

FERZIGER, J., MILOVAN, P., **Computational Methods for fluid Dynamics,**, Springer, 1999

F. Moukalled L. Mangani M. Darwish, **The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics An Advanced Introduction with OpenFOAM® and Matlab®**, Springer, 2016

WILCOX, **Turbulence Modeling**, DCW Industries, 2004

www.openfoam.com,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Fluid mechanics/O07G410V01402
Mathematics: Mathematical methods/O07G410V01301

Other comments

Dedicate the specified time to assigned personal work and seek personal tutorials with the instructor to address any questions that may arise during the student's independent study.

Regular attendance and active participation in class are strongly recommended for the course.

IDENTIFYING DATA				
Aerodynamics and aeroelasticity				
Subject	Aerodynamics and aeroelasticity			
Code	O07G410V01923			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Optional	3rd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	García Luis, Uxía			
Lecturers	Castro Álvarez, Óscar García Luis, Uxía			
E-mail	uxia.garcia.luis@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The subject includes the aerodynamic forces that determine the dynamics of the flight and the role of the different variables involved in the aerodynamic phenomena of profiles, wings, and nozzles, considering both compressible and incompressible flow. An introduction to aeroelasticity is also made. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
C20	Appropriate knowledge applied to engineering: mechanics of fracture of the continuous media and their dynamic behavior, fatigue of structural instability and aeroelasticity.
C22	Appropriate knowledge applied to engineering: foundations of fluid mechanics that describe the flow in all regimes, to determine the distributions of pressures and forces on an aircraft.
C25	Appropriate knowledge applied to engineering: methods of design calculations and aeronautical projects; use of aerodynamic experimentation and the most significant parameters in the theoretical application; management of experimental techniques, equipment and measuring instruments; simulation, design, analysis and interpretation of experimentation and operations in flight; systems of maintenance and certification of aircrafts.
C26	Applied knowledge of aerodynamics; mechanics and thermodynamics, flight mechanics, aircraft engineering (fixed and rotary wings), theory of structures.
C28	Appropriate knowledge applied to engineering: foundations of fluid mechanics that describe the flow in any regime and determine the distribution of pressures and aerodynamic forces.
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
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
- Knowledge, understanding, application and analysis of the aerodynamic phenomena and of the laws that govern his performance;	A2 A3	C22 C26 C28	D3 D4
- Knowledge, understanding and synthesis of the foundations of the flight of the aircraft	A3 A5	C22 C25 C26	D5 D6
- Knowledge, understanding, application, analysis and synthesis of the methods applied to the study of aeroelasticity;	A2 A3	C20 C25 C28	D8 D11

- Knowledge, understanding, application, analysis and synthesis of the aeroelasticity of a profile, from the static point of view (problems of torsional divergence and of investment of control) and dynamic (problems of flutter and buffet)	A3 A5	C20 C25 C28	D3 D4
- Knowledge, understanding, application, analysis and synthesis of aeroelasticity of one-dimensional and two-dimensional structures.;	A3	C20 C22 C26	D6 D8
- Knowledge and understanding of the most important appearances of experimental aeroelasticity, and more specifically of the essays in earth and in flight of aerostructures	A5	C20 C25	D8

Contents

Topic	
1. Aerodynamics of flow incompresible	Topic 1.2: Foundations and principles of the aerodynamic Topic 1.3: Foundations of the incompressible flow Topic 1.4: Flow incompresible on profiles Topic 1.5: Flow incompresible on finite wings Topic 1.6: Flow incompresible three-dimensional
2. Aerodynamics of compressible flow	Topic 2.1: Aerodynamics in compressible subsonic regime. Linear theory of compressible flow in airfoils Topic 2.2: Introduction to aerodynamics in compressible transonic regime. Topic 2.3: Introduction to aerodynamics in compressible supersonic regime.
3. Aeroelasticity	Topic 3.1: Introduction to the aeroelasticity Topic 3.2: Aeroelasticity static Topic 3.3: Aeroelasticity dynamic

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	15	10	25
Previous studies	0	26.5	26.5
Mentored work	6	20	26
Problem solving	18.5	55	73.5
Workshops	2	0	2
Lecturing	30	10	40
Essay questions exam	5	0	5
Report of practices, practicum and external practices	0	20	20
Presentation	2	5	7

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

Methodologies

	Description
Laboratory practical	Realisation of practices programmed using the wind tunnel and manufacturing processes of test models. The realisation of the practice requires the preparation of it by means of a previous design, the assistance to the sessions of practices and the realisation of a report by the students.
Previous studies	Autonomous study by the student, supported by the professor as needed, following established university guidelines.
Mentored work	The mentored work consists on the development of a aerodynamic project based on aircraft airfoils and wings. The work is done by groups of students, and they have booked sessions with the professor for monitoring and tutoring.
Problem solving	Resolution of problems and/or exercises that treat punctual topics of the contents of the course, developed by the professor and/or the students in the classroom
Workshops	Workshop of software of aerodynamic simulation, whose utilisation serves of support for the rest of the subject, so much for the resolution of problems, as for the preparation of the practices.
Lecturing	Professor-led presentation of a topic or problem-solving sessions, following a pre-established syllabus.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Previous studies	The student studies of autonomous form, with the support of the professor if like this it requires it according to the procedures established by the university
Workshops	Workshop of software of aerodynamic simulation, whose utilisation serves of support for the rest of the subject, so much for the resolution of problems, as for the preparation of the practices. The workshop will be guided by the professor of the subject.

Assessment				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Mentored work	The mentored work consists on the development of a aerodynamic project based on aircraft airfoils and wings. The work is done by groups of students, and they have booked sessions with the professor for monitoring and tutoring.	25	A2 A3	C20 C22 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8
Essay questions exam	- Midterm Exam 1 based on problem-solving and/or conceptual questions covering the course content from Topic I -> 30% - Midterm Exam 2 (to be taken on the official date) based on problem-solving and/or conceptual questions covering the course content from Topics II to III -> 30%	60	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Report of practices, practicum and external practices	Report of the works made in the laboratory	5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D6 D11
Presentation	Group presentation of the mentored work.	10	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Other comments on the Evaluation

First Call Evaluation

(1) Students following the course through Continuous Assessment

To pass the course through this pathway, the following conditions must be met simultaneously:

- Attendance: Minimum of 90% to practical sessions.
- Minimum grade per test: A 4.0 in each evaluable test. If the same development-question exam evaluates several theoretical topics, a 4.0 must be achieved in each of them individually.
- Global minimum grade for exams: A 5.0 in the average of the two exams.

Students may repeat the first midterm exam on the official evaluation date, replacing the initial grade with the one obtained in the new test.

In the case of not meeting these conditions, the final grade will be the result between the weighted average grade of the Continuous Assessment and a maximum of 4.9.

(2) Students wishing to be evaluated through Exam-only Assessment

The evaluation of the course in the first call will be carried out, by default, through Continuous Assessment. Students have the right to choose the Exam-only Assessment according to the procedure and deadline established by the center for each call, through an exam that will account for 100% of the final grade.

This exam will integrate the entirety of the taught course material, including the contents of all practical sessions and assignments (potentially including tests in the computer room or laboratory). To pass, a minimum grade of 4.0 will be required in each of the theoretical and practical topics, in addition to a 5.0 in the weighted average of all of them.

Second Call and End-of-program Call Evaluation

Students who have not passed the course in the first call may take an exam that will account for 100% of the final grade.

This exam will integrate the entirety of the taught course material, including the contents of all practical sessions and assignments (potentially including tests in the computer room or laboratory). To pass, a minimum grade of 4.0 will be required in each of the theoretical and practical topics, in addition to a 5.0 in the weighted average of all of them.

If the student has already passed the practical part in Continuous Assessment, they will not need to be examined on it again. In case of wanting to be examined again on the practical part, they must explicitly request it through exam-only assessment for this second call.

Regarding the blocks of the course

The theoretical blocks of the course are understood as the competences related to the topics of Incompressible Flow Aerodynamics, Compressible Flow Aerodynamics, and Aeroelasticity, topics I, II, and III, respectively. On the other hand, practical topics are considered to be those activities and competences acquired based on the execution of the topics of Tutored Work, Practical Report, and Presentation.

Regarding the use of Artificial Intelligence (AI)

The use of AI tools is permitted as a support in the development of the evaluable tests of the course (except in development-question exams). However, students must be fully aware of their learning process and responsible for the submitted content. The use of AI for the complete generation of content or identity substitution will be considered academic fraud. In the event of well-founded evidence of improper use of AI, the teaching staff may reject the work, request additional evidence, or refer the case to the corresponding disciplinary procedure.

Regarding the use of electronic devices

During the tests, the use of watches, devices that emit or receive radio frequencies, mobile phones, or any other electronic devices is not permitted in the classroom, except for those expressly authorized by the school administration for medical reasons, according to the resolution corresponding to the request for students with special educational needs. During the tests, all students must keep their ears uncovered to ensure they are not using unauthorized devices.

If any student is found with unauthorized material during any test, whether copying, attempting to copy, or simply possessing the material in the classroom, it will be grounds for disciplinary action. After identification,the student will be asked to leave the classroom, and their final grade will be 0 points.

Sources of information
Basic Bibliography
John D. Anderson Jr, **Fundamentals of Aerodynamics**, McGraw-Hill Education, 2016
John J. Bertín, **Aerodynamics for engineers**, Pearson, 2013
Raymond L. Bisplinghoff, **Principles of Aeroelasticity**, Dover Books, 2013
José Meseguer Ruiz, Ángel Sanz Andrés, **Aerodinámica básica**, 2ª, Gaceta, grupo editorial, 2010
Complementary Bibliography

Recommendations
Subjects that continue the syllabus
Mechanics of flight/O07G410V01924
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Fluid mechanics II and CFD/O07G410V01922
Subjects that it is recommended to have taken before
Physics: Physics I/O07G410V01103 Physics: Physics II/O07G410V01202 Fluid mechanics/O07G410V01402

IDENTIFYING DATA				
Mecánica do voo				
Subject	Mecánica do voo			
Code	O07G410V01924			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán Inglés			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Orgeira Crespo, Pedro			
Lecturers	Orgeira Crespo, Pedro			
E-mail	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	A mecánica do voo comprende o estudo das actuacións, a estabilidade e o control estático e dinámico dos vehículos aeroespaciais (centrándonos neste curso nas aeronaves de á fixa), ademais das cualidades e ensaios de voo. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidad e capacidades de aterraxe.
C23	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo, as súas cualidades e o seu control, as forzas aerodinámicas, e propulsivas, as actuacións, a estabilidade.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
C31	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo dos sistemas aéreos de defensa, as súas cualidades e o seu control, as actuacións, a estabilidade e os sistemas automáticos de control.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
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
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Coñecemento dos aspectos máis destacados das calidades de voo e os ensaios en voo das aeronaves	A5	B6	C23 C33	D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese das actuacións, a estabilidade e controlabilidad estáticas e dinámicas das aeronaves.	A2 A3		C26 C31	D3 D4 D5 D6

Contidos	
Topic	
1. Introdución á mecánica de voo.	1.1. Introdución á mecánica de voo. 1.2. Sistemas de referencia e ángulos en mecánica de voo. 1.3. Ecuacións xerais do movemento.

2. Actuacións de planeadores e avións propulsados por aerorreactores e por motores alternativos.	2.1. Actuacións de planeadores 2.2. Actuacións de avións propulsados por aerorreactores en voo rectilíneo horizontal 2.3. Actuacións de avións propulsados por aerorreactores noutro tipo de voos 2.4. Actuacións de avións propulsados por motores alternativos 2.5. Actuacións en despegamento e aterraxe
3. Estabilidade e control estático e dinámico	3.1. Estabilidade e control estáticos longitudinales 3.2. Estabilidade e control estáticos lateral-direccionales 3.3. Introdución á estabilidade e control dinámicas
4. Introdución ás Calidades de Voo e aos Ensaios en Voo.	4.1. Introdución ás Calidades de Voo e aos Ensaios en Voo.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	28	0	28
Lección maxistral	22	0	22
Resolución de problemas de forma autónoma	0	80	80
Traballo tutelado	0	17.5	17.5
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
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios que tratan aspectos puntuais dos contidos da materia, desenvolvidos polo/a profesor/a e/ou o estudantado na aula.
Lección maxistral	Exposición dun tema por parte do profesorado segundo un guión previamente establecido.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo do estudantado de forma autónoma, co apoio do profesorado si así o require segundo os procedementos establecidos pola universidade
Traballo tutelado	O traballo tutelado consiste na elaboración dun proxecto de deseño dunha aeronave utilizando os conceptos adquiridos durante a materia de mecánica de voo. Será necesario doutra banda repasar ideas crave da materia de aerodinámica e aeroelasticidad. O traballo é de elaboración grupal.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	O traballo tutelado consiste na elaboración dun proxecto de deseño dunha aeronave utilizando os conceptos adquiridos durante a materia de mecánica de voo. Será necesario doutra banda repasar ideas crave da materia de aerodinámica e aeroelasticidad. O traballo é de elaboración grupal.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo do alumnado de forma autónoma, co apoio do profesorado si así o require segundo os procedementos establecidos pola universidade.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Traballo tutelado	O traballo tutelado consiste na elaboración dun proxecto de deseño	30	A2 A3 A5	B6	C23 C26 C31 C33	D4 D5 D6 D8 D11
Exame de preguntas obxectivas	Resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da materia	40	A2 A3 A5	B6	C23 C26 C31 C33	D3 D4 D5 D8 D11

Other comments on the Evaluation

Por defecto, asúmese que a avaliación é continua. O estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

- Avaliación continua:

  - En primeira oportunidade:

- Realizarase un exame parcial, liberatorio durante o curso, con parte dos contidos da materia. Para superar a devandita proba escrita e liberar esa parte da materia, é necesario obter unha cualificación de 5 sobre 10; pódese liberar esta parte se a cualificación supera o 4 sobre 10, e se o resto das partes compensan a cualificación para superar unha cualificación final de 5 sobre 10. O peso desta proba na cualificación final para este caso é do 30%.

- Realizarase un exame final na data oficial indicada polo centro. Dita proba escrita constará de dous partes: unha primeira para os alumnos que superasen o exame parcial, e cun peso na cualificación final do 40%; unha segunda parte, para os alumnos que non superasen o exame parcial (co seu peso, do 30%)

- Realizarase un traballo individual ou grupal, cun peso do 30% na cualificación final. Cada integrante do grupo poderá obter unha cualificación diferente (en caso de non ser individual).

- A nota mínima a alcanzar en calquera proba será de 4 sobre 10 para poder realizar a ponderación entre exame e prácticas. Para superar a materia deberase superar unha nota ponderada (exames escritos, traballo), de 5 sobre 10. As probas escritas poderán constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

- En segunda oportunidade:

- Os alumnos que non superasen a materia na primeira oportunidade realizarán un exame que cubrirá todos os aspectos da materia, na data oficial indicada polo centro.

- Para superar a materia deberase superar de 5 sobre 10. O exame poderá constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

- Avaliación global / Fin de carreira:

- Realizarase un exame final na data oficial indicada polo centro, que cubrirá todos os aspectos da materia.

- Para superar a materia deberase superar de 5 sobre 10. O exame poderá constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

En caso de detección de plaxio en calquera elemento de cualificación, a cualificación en devandito ítem será 0 e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Durante as probas da materia non está permitido na aula ningún tipo de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico, agás os explicitamente aprobados pola dirección da escola por razóns médicas de xeito individual, na correspondente resolución á solicitude de adaptación do estudantado con necesidades específicas de apoio educativo. Durante as probas todo o estudantado deberá manter os pavillóns auditivos despexados para verificar que non usan dispositivos non permitidos.

No caso de que se detecte algún alumno ou alumna con material non permitido durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou simplemente co material na aula, será motivo de medida disciplinaria.

Despois da súa correcta identificación, instarase a saír da aula e a súa avaliación final será de 0 puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Gómez Tierno M.A., Pérez Cortés M., and Puentes Márquez C., **Mecánica del vuelo**, 2, Ibergarceta Publicaciones S.L., 2012

Complementary Bibliography

PHILLIPS W., **Mechanics of Flight**, 2, John Wiley & Sons Ltd, 2009
Hull D.G., **Fundamentals of Airplane Flight Mechanics**, 1, Springer, 2007

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Aerodinámica e aeroelasticidade/O07G410V01923

IDENTIFYING DATA				
Systems engineering and aerospace communications				
Subject	Systems engineering and aerospace communications			
Code	O07G410V01925			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3rd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Lecturers	Cuiñas Gómez, Íñigo Pozo Fariñas, Manuel Rodicio Masid, Antonio			
E-mail	inhigo@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Introduction to systems engineering and to comunication systems with aerospace vehicles. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
B4	Verification and certification in the field of aeronautical engineering that aim, in accordance with the knowledge acquired (in accordance with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, aerospace propulsion systems, aerospace materials, airport infrastructures, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
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.
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

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Understanding, knowledge of the systems of communications in aerospace vehicles	B4	C19	D5 D6 D8 D13

Contents	
Topic	
Concept of Systems Engineering	Need for Systems Engineering. Simple examples
National and international standards Systems Engineering in Aerospace projects	Study of the most used standards in: Aerial systems Spatial systems Common points
Application to national and international projects of Systems Engineering.	Examples: Aerial system: commercial aerial navigation Spatial system: nano-pico satellites
Introduction	Basic concepts of aerial navigation and communications
Direction finding	Principles Applications

VOR	Principle of operation Description Use
DME/TACAN	Principle of operation Description Use
ILS	Principle of operation Description Use
Primary radar	Principle of operation Description Use
Secondary radar	Principle of operation Description Use
GPS	Principle of operation Description Use
Augmented reality systems	Principle of operation Description Use

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	30	75.5	105.5
Laboratory practical	20	22	42
Problem and/or exercise solving	2.5	0	2.5

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Lecture with help of blackboard and computer. These lectures treat about the theory of the subject. With this methodology work the competences CG1, CG4, CB3, CB5, CE19, CT8 and CT5. This is a group activity.
Laboratory practical	Use of simulators of systems of communications and/or navigation. Use of basic tools in the engineering of systems. With this methodology work the competences CG1, CG4, CB3, CE19, CT2, CT4, CT5, CT6, CT11 and CT13. This is a group activity.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	Tutor sessions will be scheduled by the lecturer when a student sends an email asking for it. They will be at the lecturer's virtual office.
Laboratory practical	In the practices of laboratory the student can ask lecturer to resolve doubts. Tutor sessions will be scheduled by the lecturer when a student sends an email asking for it. They will be at the lecturer's virtual office.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Laboratory practical	Evaluation of group work and individual questions during the practical sessions. Also, cross assessment surveys may affect the marks. The continuous assessment tests will be carried out during the lectures' schedule.	20	B4	C19	D5 D6 D8 D13

Problem and/or exercise solving	Exam involving problem-solving and/or short questions on the material explained in the lectures. Two continuous assessment exams will be held during the course: one mid-term exam covering the content taught up to that point. This exam will account for 40% of the final grade. A second exam will be held before the end of the course, also worth 40% and under the same conditions as the first one. If the student obtains less than 3/10 in either of the two exams, or does not achieve an average higher than 5/10, or wishes to improve their grade by taking the ordinary resit exam, they may do so on the date set by the school for the subject examinations. In this case, only the final exam mark will be considered, and the results of the partial exams will be waived. Continuous assessment tests will be carried out during teaching hours.	80	B4	C19	D5 D8

Other comments on the Evaluation

In the case that a student failed more than 20% of practice sessions, he / she will not be able to pass the subject by continuous assessment. The first and second calls will evaluate the whole subject. In the case that he / she prefers and has done laboratory practices and obtained more than a 3/10 in them, the student can do only the theoretical part. This theoretical part weighs 80% of the mark, the other 20% will be the mark obtained during the course. If the student has not practiced, they may be asked in a written exam or in the laboratory, weighing the mark of practices by 20% and the theory of 80%. Students who officially resign to the continuous assessment, the mark obtained in a corresponding exam will represent 100% of the qualification. The evaluation test calendar officially approved by the EEAE Center Board is published on the website http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames

Plagiarism is regarded as serious dishonest behavior. If any form of plagiarism is detected in any of the tests or exams, the final grade will be FAIL (0), and the incident will be reported to the corresponding academic authorities for prosecution.

The student has the right to opt for the global assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each call.

In the End-of-program exam, the criteria shall be the same as in the extraordinary exam.

Sources of information

Basic Bibliography

Jean-Luc Voirin, **Model-based System and Architecture Engineering with the Arcadia Method: https://www.elsevier.com/books/model-based-system-and-architecture-engineering-with-the-arcadia-method/voirin/978-1-78548-169-7**, 1, Elsevier (Free download from the University), 2017

Pascal Roques, **Systems Architecture Modeling with the Arcadia Method: https://www.elsevier.com/books/systems-architecture-modeling-with-the-arcadia-method/roques/978-1-78548-168-0**, 1, Elsevier (Free download from the University), 2017

Alexander V. NebylovJoseph Watson, **Aerospace Navigation Systems**, 1, Wiley, 2016

ETSIA/EUITA/EIAE, **Sistemas y Equipos electrónicos para la navegación aérea**, 1, ETSIA/EUITA/EIAE,

Complementary Bibliography

NASA, **System engineering handbook**, Rev. 1,

Benjamin S. Blanchard, **SYSTEM ENGINEERING MANAGEMENT**, 5, Wiley, 2016

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Electronics and automation/O07G410V01403

IDENTIFYING DATA				
Aerorreactores e motores alternativos aeronáuticos				
Subject	Aerorreactores e motores alternativos aeronáuticos			
Code	O07G410V01931			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	García Seoane, Santiago			
Lecturers	García Seoane, Santiago			
E-mail	santiago.garcia.seoane@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Coñecemento básico do funcionamento dos sistemas de propulsión empregados na industria aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
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.
B7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.
C21	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidad e operatividade dos vehículos aeroespaciais.
C23	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo, as súas cualidades e o seu control, as forzas aerodinámicas, e propulsivas, as actuacións, a estabilidade.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject	Training and Learning Results			
- Coñecer as necesidades propulsivas das aeronaves	A2 A3 A5		C23	
- Coñecer os empuxes e resistencias relacionados cos aerorreactores	A2 A3 A5	B1	C23	
- Coñecer e cuantificar de forma aplicada o proceso de combustión dos aerorreactores e o rendemento da combustión	A2 A3 A5	B1	C21	D13
- Saber realizar un balance enerxético diferenciando e calculando os rendementos involucrados	A2 A3 A5			
- Saber resolver problemas relacionados co cálculo dos ciclos termodinámicos e as características dos aerorreactores; así como o efecto das características e calidade dos compoñentes	A2 A3 A5			

- Coñecer os diferentes aerorreactores e saber obter os sistemas óptimos baixo o punto de vista propulsivo	A2 A3 A5	B7		
- Dimensionar os compoñentes que interveñen no sistema propulsivo	A2 A3 A5	B7		
- Coñecer o efecto das condicións de voo: velocidade e altitude no funcionamento dos aerorreactores	A3 A5	B1	C23	
- Coñecer os problemas ambientais dos aerorreactores e as súas posibles solucións	A2 A3 A5	B7	C21	D13
- Redactar informes técnicos e facer exposicións orais técnicas relacionadas co anterior	A2 A3			D3 D4 D6 D8 D11
- Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outro	A2 A3			D3 D4 D6 D8
- Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da influencia de parámetros de operación e deseño sobre as actuacións dos motores alternativos aeronáuticos e os seus sistemas	A2 A3 A5		C21 C23	D8
- Coñecemento dos aspectos máis destacados dos ensaios dos motores alternativos	A2 A3 A5	B7	C21 C23	
- Utilizar ferramentas informáticas de cálculo de actuacións de aerorreactores	A2 A3 A5	B1	C23	D4 D8

Contidos

Topic	
1.- Motores de combustión interna alternativos	1.1.- Necesidades propulsivas das aeronaves 1.2.- Ciclos 1.3.- Renovación da carga 1.4.- Alimentación de combustible 1.5.- Combustión 1.6.- Sobrealimentación 1.7.- Turboalimentación 1.8.- Actuacións 1.9.- Elementos construtivos do motor alternativo
2.- Aerorreactores	2.1.- Turbinas de gas 2.2.- Análises do ciclo dun aerorreactor 2.3.- Aplicación das ecuacións integrais da Mecánica de Fluídos aos Aerorreactores: Continuidade: gasto másico; Cantidade de movemento: empuxes e resistencias; Enerxía: rendementos 2.4.- Comportamento motor e propulsor dos aerorreactores 2.5.- Turbohélices e a súa optimización 2.6.- Turbofanes e a súa optimización; turbofanes de fluxo mesturado; turbofanes avanzados 2.7.- Sistemas incrementadores de empuxe 2.8.- Actuacións de compoñentes 2.9.- Actuacións de aerorreactores 2.10- Problemas ambientais derivados do funcionamento dos aerorreactores

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	27.5	0	27.5
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Estudo previo	0	60	60
Resolución de problemas de forma autónoma	0	26	26
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.75	0	0.75
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	0	0.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.75	0	0.75
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	0	0.5

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	14	14

*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	Docencia en aula con apoio audiovisual
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio, prácticas informáticas e saídas de estudo
Estudo previo	Preparación para o seguimento da materia, procura de información e preparación das probas de avaliación
Resolución de problemas de forma autónoma	

Atención personalizada

Tests	Description
Exame de preguntas de desenvolvemento	Prestarase atención colectiva e/ou persoalmente ás dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das probas escritas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Prestarase atención colectiva e/ou persoalmente ás dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das probas escritas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Prestarase atención colectiva e/ou persoalmente ás dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das probas escritas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Prestarase atención colectiva e/ou persoalmente ás dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das probas escritas
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Atenderase persoalmente a todas as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas e atenderase en titorías as dúbidas que xurdan ao preparar o informe de prácticas

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de preguntas Tema Motores de Combustión Interna Alternativos	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de solución de problemas Tema Motores de Combustión Interna Alternativos	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de preguntas Tema Aerorreactores	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de solución de problemas Tema Aerorreactores	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe das prácticas de laboratorio (solución dos exercicios propostos nas sesións de prácticas)	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D6 D8 D11 D13

Other comments on the Evaluation

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

Avaliación continua (primeira oportunidade)

Para superar a materia na avaliación continua na primeira convocatoria se requirirá obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e o exame na data oficial (é condición necesaria obter unha puntuación mínima de 4 puntos sobre 10 en cada unha das probas). A cualificación final obterase de acordo ás porcentaxes indicadas. As probas puntuables da avaliación continua se realizarán durante as horas lectivas da materia, polo que se require a asistencia regular ás clases e prácticas por parte do alumnado.

Avaliación global (primeira oportunidade, segunda oportunidade)

O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

O/A estudante deberá presentarse ao exame de segunda convocatoria de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- A non realización dalgunha das probas da avaliación continua dentro dos prazos establecidos para os mesmos

- Obter unha nota inferior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua

- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 nunha ou varias das probas da avaliación continua

- Obter unha nota inferior a 5 puntos sobre 10 na valoración da avaliación global (para estudantes que optasen a avaliación global en primeira convocatoria)

Avaliación fin de carreira

Para superar a materia na avaliación fin de carreira se requirirá obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 no exame de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota.

Durante as probas da materia non está permitido na aula ningún tipo de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico, agás os explicitamente aprobados pola dirección da escola por razóns médicas de xeito individual, na correspondente resolución á solicitude de adaptación do estudantado con necesidades específicas de apoio educativo. Durante as probas todo o estudantado deberá manter os pavillóns auditivos despexados para verificar que non usan dispositivos non permitidos.

No caso de que se detecte algún alumno ou alumna con material non permitido durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou simplemente co material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Despois da súa correcta identificación, instarase a saír da aula e a súa avaliación final será de 0 puntos.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

F. PAYRI / J. M. DESANTES, **MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS**, EDITORIAL REVERTE, 2011

MARTÍN CUESTA ÁLVAREZ, **MOTORES DE REACCIÓN**, 9ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2001

ANTONIO ESTEBAN OÑATE, **CONOCIMIENTOS DEL AVIÓN (LIBROS II Y III)**, 7ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2019

A.G. VELÁZQUEZ / J.R. ARIAS / F. SASTRE, **MOTORES ALTERNATIVOS**, 3ª EDICIÓN, GARCETA GRUPO EDITORIAL, 2021

Complementary Bibliography

JACK D. MATTINGLY, **ELEMENTS OF PROPULSION: GAS TURBINES AND ROCKETS**, AIAA EDUCATION SERIES, 2006

GORDON C. OATES, **AEROTHERMODYNAMICS OF GAS TURBINE AND ROCKET PROPULSION**, AIAA EDUCATION SERIES, 1997

CLAUDIO MATAIX, **TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS**, 3ª EDICIÓN, DOSSAT EDICIONES, 2011

BORJA GALMÉS BELMONTE, **MOTORES DE REACCIÓN Y TURBINAS DE GAS**, 2ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2018

ALLAN T. KIRKPATRICK, **INTERNAL COMBUSTION ENGINES APPLIED THERMOSCIENCES**, 4TH EDITION, ED. WILEY-BLACKWELL, 2020

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202

Química: Química/O07G410V01203
Termodinámica/O07G410V01303
Mecánica de fluídos/O07G410V01402
Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

IDENTIFYING DATA				
Deseño mecánico, MEF e vibracións				
Subject	Deseño mecánico, MEF e vibracións			
Code	O07G410V01932			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Optional	3	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Fernández González, Santiago Randulfe López, Rodrigo			
Lecturers	Fernández González, Santiago Randulfe López, Rodrigo			
E-mail	santiago.fernandez.gonzalez2@uvigo.es rodrigo.randulfe.lopez@uvigo.es			
Web	http://https://aero.uvigo.es			
General description	Esta materia introduce ao deseño mecánico, ao método de elementos finitos e ao estudo das vibracións mecánicas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
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.
C20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.
C22	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en todos os réximes, para determinar as distribucións de presións e as forzas sobre as aeronaves.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
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
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia					
Expected results from this subject	Training and Learning Results				
Coñecemento, comprensión e aplicación de elementos mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11	

Coñecemento dos aspectos máis destacados das cualidades dos Sistemas mecánicos: modos de fallo e fiabilidade.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Capacidade para identificar e resolver problemas mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Comprensión do método dos elementos finitos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas relativamente complexos en mecánica de medios continuos mediante a selección do modelo de comportamento e da formulación adecuada para o mesmo.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aplicados ao estudo da resposta de aeronaves fronte a cargas non estacionarias.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos sistemas vibratorios dun grao de liberdade, de múltiples graos de liberdade e continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aproximados de cálculo para os sistemas continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contidos	
Topic	
Deseño de sistemas mecánicos	- Introducción ao deseño mecánico. - Materiais, propiedades mecánicas, ensaios en laboratorio. - Teoría de mecanismos.
Elementos mecánicos	- Deseño de elementos mecánicos; eixes e árbores, engranaxes, rodamentos, freos, embragues, unións... - Aplicación ao campo da aeronáutica.
Modos de fallo e fiabilidade	- Teorías de fallo en deseño estático. - Teorías de fallo en deseño dinámico, fatiga. - Predición dos modos de fallo, estimación de vida dos elementos (fiabilidade).
Teoría dos elementos finitos (MEF) lineal con énfase en dinámica de sólidos deformables	- Fundamentos. - Xeometría dos elementos. - Coordenadas nodais. - Xeración de mallas.
Introdución á resolución de problemas non lineais por elementos finitos	- Ecuacións e conectividade entre elementos. - Imposición de ligaduras. - Determinación da matriz de inercia, elástica e de amortecemento.
Xeneralidades sobre sistemas vibratorios. Modelos aplicables á análise de vibracións en aeronaves	- Introdución ás vibracións mecánicas. Tipoloxía. - Clasificación das vibracións mecánicas. - Elementos básicos na vibración; elasticidade e amortecemento.
Sistemas dun grao de liberdade	- Obtención das ecuacións diferenciais do movemento. - Vibracións lonxitudinais e torsionais. - Vibracións libres, amortezadas, forzadas externamente.

Sistemas de varios graos de liberdade	- Métodos de desenvolvemento e análise matemática. - Obtención das matrices de elasticidade e amortecemento. - Resposta dos sistemas a excitacións externas.
Sistemas continuos	- Tipoloxía de vibracións mecánicas. Vibracións transversais. - Frecuencias naturais, condicións límite. - Formulación e desenvolvemento de ecuacións. - Pulsacións propias.
Métodos aproximados, vibracións autoexcitadas e vibracións non lineais.	- Excitacións non deterministas. - Propiedades estatísticas. - Correlación.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	34	70	104
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Resolución de problemas	20	30	50
Actividades introdutorias	1	0	1
Resolución de problemas de forma autónoma	0	37	37
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	9.5	9.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	- Clase maxistral na que se expoñen os contidos teoricos e prácticos por medios tradicionais (encerado) e recursos multimedia.
Prácticas de laboratorio	- Realización de tarefas prácticas en laboratorio con soporte informático.
Resolución de problemas	- Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Actividades introdutorias	- Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	- Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**
Lección maxistral	O profesorado axudará ao estudantado a resolver de maneira individual ou colectiva as dúbidas e dificultades que atopen na comprensión dos contidos teóricos da materia. Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorias de forma online.
Prácticas de laboratorio	O profesor axudará ao estudantado a resolver as dificultades que poida atopar na resolución de prácticas a realizar en laboratorio (con computador). Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorias online.
Resolución de problemas	O profesor axudará ao estudantado a resolver as dificultades que poida atopar na resolución de ejercicios prácticos. Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorias online.
Actividades introdutorias	O profesor axudará ao alumnado en todas aquelas cuestións relacionadas co desenvolvemento da materia así como da materia que se impartirá ao longo do curso.
Resolución de problemas de forma autónoma	O profesor axudará ao alumnado en todas aquelas dúbidas relacionadas coa resolución de problemas propostos por parte dos docentes.
Tests	**Description**
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O profesorado atenderá ao estudantado de forma presencial ou online nas revisións a efectuar dos informes de prácticas realizadas, despexando as súas dúbidas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado atenderá ao estudantado de forma presencial ou online nas revisións a efectuar dos problemas prantexados nos exames parciais, despexando as súas dúbidas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado atenderá ao estudantado de forma presencial ou online nas revisións a efectuar dos problemas prantexados nos exames parciais, despexando as súas dúbidas.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliaranse os informes das prácticas presentadas así como se ponderará a participación nas clases e titorías cun 5% (incluido no 20% deste punto).	20	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse a resolución dos problemas realizados polos estudantes nas probas parciais durante o curso. 1º Parcial (P1).	40	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse a resolución dos problemas realizados polos estudantes nas probas parciais durante o curso. 2º Parcial (P2)	40	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Other comments on the Evaluation

As probas a realizar durante o curso serán as seguintes:
1.- Un parcial (P1) a realizar durante o curso en horario lectivo. Cun peso do 40% no total da Evaliación Continua (EC). Se o estudante aproba P1, a cualificación obtida conservaráse no exame final da avaliación continua, na primeira ou na segunda oportunidade.
2.- Un parcial (P2) coincidindo co exame final de 1ª oportunidade (E1) establecido polo centro. Contará cun peso do 40% do total da nota de EC. Se se aproba esta parte, conservarase a nota na avaliación do exame final de 2ª oportunidade (E2).
3.- A entrega obrigatoria das Memorias (M) asociadas as prácticas. Cun peso do 20% do total da EC, memorias a realizar en horas non presenciais e a entregar nas últimas datas do curso. A asistencia ás prácticas non é obrigatoria pero si a entrega de tódalas memorías asociadas a elas.Se o estudante supera M, a cualificación obtida conservarase no exame E1 e no exame E2.
As tres probas anteriores; P1, P2, M, compoñen as probas da EC.
4.- Un exame global de 1ª oportunidade (E1).
5.- Un exame global de 2ª oportunidade (E2).
A asinatura poderase aprobar/superar dalgunha das seguintes formas:
1.- O estudantado que queira aprobar na modalidade de EC deberá ter aprobada cada unha das probas que a compoñen; P1+P2+M.
Sen menoscabo do anterior, os estudiantes que estando na modalidade de EC queiran mellorar nota, poderán presentarse de forma voluntaria os exames globais (E1/E2) sendo avaliados pola maior das notas obtidas entre a EC e a obtida nos parcíais que compoñen E1/E2.
2.- Os estudantes que non se atopen no anterior punto, poderán supera-la asinatura presentándose ós exames globais establecidos oficialmente polo centro (E1/E2).
O estudante ten dereito a optar pola avaliación global, si fora así o alumno deberá informar previamente en prazo e forma ao equipo docente da asinatura mediante os sistemas que o centro designe. Neste caso, tense que superar un exame global dividido en 2 partes que coincidirán cos parciais dos que consten E1 e/ou E2. Para poder aprobar a asinatura o alumno deberá ter aprobadas as duas partes anteriormente mencionadas tendo cada parte un peso do 50%.Exame fin de grao.O estudante que se presente ó exame fin de carreira será avaliado ó completo ca nota obtida en dito exame.
Nota: Considerarase que calqueira das probas anteriormente descritas están aprobadas cando o estudante obteña unha nota igual ou superior a 5 ptos.
A duración máxima do exame será de 4 horas si se fai de forma continua ou de 5 horas si hai unha pausa intermedia (neste caso a duración máxima de cada parte non superará as 2,5 horas).

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro dá EEAE publícase na web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames.
Para solicitar titorías, o alumno enviará previamente un mail de petición á dirección de correo electrónico do docente en cuestión ca finalidade de concertar data e hora. As dirección son as seguintes;
santiago.fernandez.gonzalez2@uvigo.esrodrigo.randulfe.lopez@uvigo.es
Compromiso ético:

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

(0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Shigley, **Diseño en ingeniería mecánica**, Octava, McGrawHill, 2008
Singeresu S. Rao, **Vibraciones mecánicas**, Quinta, Pearson, 2012

Complementary Bibliography

William W. Seto, **Vibraciones mecánicas, teoría y 225 problemas resueltos**, Serie Schaum,
Justo Nieto, **Síntesis de mecanismos**, Editorial AC,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405
Física: Física II/O07G410V01202
Ciencia e tecnoloxía dos materiais/O07G410V01304
Informática: Informática/O07G410V01104

IDENTIFYING DATA				
Space vehicles				
Subject	Space vehicles			
Code	O07G410V01933			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3rd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Ulloa Sande, Carlos			
Lecturers	Ulloa Sande, Carlos			
E-mail	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The Spacecraft course examines vehicles operating in an environment radically different from that on Earth. Understanding this environment is essential when defining the design requirements for spacecraft. In this subject, students will study not only the space environment itself but also the orbital mechanics concepts required to understand the principal orbits, maneuvers, and the main perturbations affecting spacecraft. The course covers the principal subsystems of a spacecraft, with particular emphasis on the thermal control subsystem and the attitude control subsystem. Laboratory work includes hands-on exercises using specialized hardware and mission-analysis simulation software. English-Friendly Option: International students may request from the teaching staff: Course materials and bibliographic references in English; Office hours conducted in English; Examinations and assessments in English			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
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.
B6	Capability to participate in flight testing programs for take-off and landing distances, ascent speeds, loss speeds, maneuverability and landing capacities.
C24	Appropriate knowledge applied to engineering: systems of aircrafts and automatic systems of flight control of the aerospace vehicles.
D3	Capability of oral and written communication in native language
D4	Capability of autonomous learning and information management
D6	Capability for interpersonal communication
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies
D13	Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources

Expected results from this subject	Training and Learning Results

Knowledge, understanding, application and analysis of the basic configurations, subsystems and missions of spacecraft	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
Ability to analyse the mission profile, the type of guidance law and the space trajectory.	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
Knowledge, understanding, application and analysis of spacecraft thermal-control systems.	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
Knowledge, understanding, application and analysis of spacecraft attitude and orbit control.	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
Knowledge and understanding of spacecraft test systems and ground-support infrastructure	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13

Contents

Topic	
BLOCK 1: Introduction	Lesson 1.1: Brief historical review. Lesson 1.2: Classification of space vehicles Lesson 1.3: Types of subsystems of space vehicles Lesson 1.4: The solar system. Lesson 1.5: The space and planetary surroundings.
BLOCK 2: Orbital Mechanics	Lesson 2.1: Systems of reference and time. Lesson 2.2: The two-body problem. Time laws and orbital elements. Lesson 2.3: Tracks, coverage and visibility Lesson 2.4: Perturbations Lesson 2.5: Types of orbits Lesson 2.6: The three-body problem
BLOCK 3: Analysis of mission	Lesson 3.1: Space maneuvers Lesson 3.2: Rendezvous Lesson 3.3: Lunar and interplanetary missions
BLOCK 4: Subsystems	Lesson 4.1: Propulsion systems and launch vehicles Lesson 4.2: Space vehicles structures Lesson 4.3: System of attitude control Lesson 4.4: System of thermal control Lesson 4.5: Electrical , communications, command and telemetry systems Lesson 4.6: Ground segment Lesson 4.7: Laboratory tests

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	28	0	28
Laboratory practical	12	6	18
Seminars	0	2	2
Previous studies	0	79.5	79.5
Mentored work	10	10	20
Objective questions exam	2.5	0	2.5

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Classroom lecture

Laboratory practical	Practicum with different subsystems of space vehicles Practicum of simulation of analysis of mission Essays and reports about space vehicles
Seminars	Tutorials in small groups
Previous studies	Autonomous work
Mentored work	Mentored work

Personalized assistance

Methodologies	Description
Seminars	Small group tutoring with the teachers of the subject. The tutorials will be held, by appointment, in the teacher's office or in the teacher's virtual office, on the Remote Campus.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Laboratory practical	Laboratory report	10	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13
Mentored work	Reports and presentations of the work proposed during the course within the practical sessions	20	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
Objective questions exam	Partial examination of short questions and problems (30%) (Percentage can be divided into shorter tests) Final examination of short questions and problems (40%)	70	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13

Other comments on the Evaluation

First Call:

(1) Students who follow the course by Continuous Assessment:

In order to pass the subject at the first exam call, through Continuous Assessment, it will be necessary:

-A grade in the Continuous Assessment final exam of at least 4.0.

-Attendance of at least 80% of the practical sessions.

-Submission of all the practical reports and assignments for the subject, obtaining at least a grade of 3 in each of them.

If these conditions are not met, the final mark will be the result of the minimum of the average mark of EC and 4.9.

Continuous assessment tests will be carried out during school hours, whenever possible. The final Continuous Assessment exam will be held on the date approved by the center for the first exam call.

(2) Students who wish to be evaluated by exam-only assessment:

The evaluation of the course at the first exam call will be carried out, by default, through Continuous Assessment. Students have the right to opt for the exam-only assessment according to the procedure and the period established by the center for each exam call, which may not exceed one month.

The grade obtained in this exam will represent 100% of the final grade. The student must obtain a minimum grade of 5.0 on this exam. This exam may include a portion that is taken in a computer room and/or laboratory, and will include all of the material taught, as well as the content covered in all the practical sessions and assignments.

The exam-only assessment exam will be carried out on the date approved by the center for the first exam call. Second exam call and end-of-program exam call:

Students who have not passed the subject at the first exam call and have waived the continuous assessment, may take an exam only assessment exam that will account for 100% of the final grade. The student must obtain a minimum grade of 5.0 in this exam. This exam may include a portion that is taken in aa computer room and / or laboratory, and will cover the entire subject taught, as well as the contents covered in all practical sessions and assignments. The student who has been evaluated by continuous assessment at the first exam call and has not waived it, will be re-evaluated for the final exam of

Continuous Assessment.

The second exam call and end-of-program exams will be held on the dates approved by the center for each exam call. Other considerations:

In the event that plagiarism is detected in any assessment component, a score of 0 will be assigned to that component, and the incident will be reported to the department for appropriate action.

The evaluation test schedule officially approved by the Board of the EEAE Center is published on the website

http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes

Sources of information

Basic Bibliography

H.D. Curtis, **Orbital Mechanics for Engineering Students**, ELSEVIER, 2014

P. Fortescue, **Spacecraft Systems Engineering**, 4, Wiley, 2011

M.D. Griffin y J.R. French, **Space Vehicle Design**, AIAA Education Series, 2004

Charles Brown, **Elements of Spacecraft design**, AIAA Education Series, 2002

Complementary Bibliography

Bong Wie, **Space vehicle Dynamics and Control.**, AIAA Education Series, 1998

R. Karam, **Satellite Thermal Control for Systems Engineers**, AIAA Education Series, 1998

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Classical mechanics/O07G410V01305
Physics: Physics I/O07G410V01103
Physics: Physics II/O07G410V01202
Aerospace technology/O07G410V01205

IDENTIFYING DATA				
Aeronaves de á fixa e rotatoria				
Subject	Aeronaves de á fixa e rotatoria			
Code	O07G410V01934			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Rey González, Guillermo David			
Lecturers	Rey González, Guillermo David			
E-mail	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Deseño de aeronaves de á fixa e rotatoria, coa súa tipoloxía, métodos de cálculo, estabilidade, control e sistemas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
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.
B3	Instalación, explotación e mantemento 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.
C24	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os sistemas das aeronaves e os sistemas automáticos de control de voo dos vehículos aeroespaciais.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
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
D7	Capacidade de adaptación a novas situacións con creatividade e innovación
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

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

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos de cálculo de deseño e proxecto de aeronaves de á fixa	A1 A2 A3 A5	B1 B3	C24 C25 C26	D3 D4 D6 D8
Coñecemento dos aspectos máis destacados das calidades de voo e os ensaios en voo das aeronaves de ás rotatorias	A2 A3 A5	B2 B3	C17 C24 C25 C26	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D11

Contidos	
Topic	
Tema 1. Tipos de aeronaves de á fixa e rotatoria	Tema 1.1. Aeronaves de á fixa Tema 1.2. Aeronaves de á rotatoria
Tema 2. Introdución ás aeronaves de ás rotatorias	
Tema 3. Aerodinámica de rotores.	Tema 3.1. Voo axial Tema 3.2. Voo en avance
Tema 4. Actuacións de aeronaves de ás rotatorias	
Tema 5. Introdución á estabilidade e controlabilidade das aeronaves de ás rotatorias	
Tema 6. Introdución ás Calidades de Voo e aos Ensaios en Voo das aeronaves de ás rotatorias	
Tema 7. Métodos de deseño preliminar de aeronaves de á fixa e rotatoria	
Tema 8. Arquitectura e deseño de compoñentes de aeronaves de á fixa	Tema 8.1. Fuselaxes Tema 8.2. Ás Tema 8.3. Superficies estabilizadoras Tema 8.4. Trens de aterraxe
Tema 9. Sistemas de aeronaves de á fixa	

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	68	98
Aprendizaxe baseado en proxectos	30	60	90
Resolución de problemas	8	8	16
Prácticas de laboratorio	7	10.5	17.5
Presentación	0.5	0	0.5
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias etc.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (Laboratorios, aulas informáticas, etc...)

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**

Lección maxistral	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As titorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse titorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades para realizar en grupo, ou simplemente para informar o docente da evolución do traballo colaborativo. Nas titorías personalizadas, o alumnado, de maneira individual, poderá comentar co profesorado calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algúns tipos de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade.
Aprendizaxe baseado en proxectos	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As titorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse titorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades para realizar en grupo, ou simplemente para informar o docente da evolución do traballo colaborativo. Nas titorías personalizadas, o alumnado, de maneira individual, poderá comentar co profesorado calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algúns tipos de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade.
Prácticas de laboratorio	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As titorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse titorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades para realizar en grupo, ou simplemente para informar o docente da evolución do traballo colaborativo. Nas titorías personalizadas, o alumnado, de maneira individual, poderá comentar co profesorado calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algúns tipos de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade.
Resolución de problemas	No ámbito da acción titorial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o alumnado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As titorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse titorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades para realizar en grupo, ou simplemente para informar o docente da evolución do traballo colaborativo. Nas titorías personalizadas, o alumnado, de maneira individual, poderá comentar co profesorado calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algúns tipos de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto de deseño de aeronave de á fixa ou rotatoria.	30	A2 A3 A5	C24 C25 C26	D3 D4 D6 D8 D11
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas e casos prácticos expostos nas sesións de prácticas.	20	A2 A3 A5	C24 C25 C26	D3 D4 D8
Presentación	Presentación e defensa en clase do traballo grupal desenvolvido	15	A2 A3 A5	C24 C25 C26	D3 D4 D6
Exame de preguntas obxectivas	Exame de problemas e/ou preguntas de desenvolvemento e/ou tipo test	35	A2 A3 A5	C24 C25 C26	D3 D4 D8

Other comments on the Evaluation

Convocatoria de primeira oportunidade.

(1) Estudantes que seguen o curso por Avaliación Continua.

Para poder superar a materia na primeira oportunidade, mediante Avaliación Continua, será necesario:

- Unha nota, no exame final de avaliación continua de, como mínimo, un 4.0.
- Asistir a, como mínimo, o 90% das sesións de prácticas.
- Entregar a totalidade de memorias prácticas e traballos de la materia obtendo, como mínimo, unha nota de 3 en cada un deles.

No caso de non cumprir devanditas condicións a nota final será a resultante do mínimo da nota media ponderada de EC e de 4.9.

(2) Estudante que desexen ser avaliados mediante avaliación global.

A avaliación do curso na primeira oportunidade realizarase, por defecto, mediante Avaliación Continua. O estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza a universidade e o centro para cada convocatoria.

A nota obtida neste exame representará o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e/o laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

Convocatoria de segunda oportunidade e fin de carreira.

O estudantado que non superase a materia na primeira oportunidade poderá realizar un exame que supoñerá o 100% da nota. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e/o laboratorio,e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

Uso de IA

Permítese o uso de ferramentas de Intelixencia artificial (IA) como apoio para a realización das actividades da materia, salvo que se indique expresamente o contrario. Cando se utilicen estas ferramentas, o estudantado deberá declarar sempre a súa utilización de forma explícita nos traballos entregados. En todo caso, será responsable do contido entregado e deberá poder xustificar a súa autoría e o proceso seguido para a súa elaboración. O uso destas tecnoloxías deberá acollerse en todo momento á normativa vixente da universidade de matrícula neste ámbito.

O profesorado poderá solicitar aclaracións, evidencias adicionais ou defensas individuais dos traballos realizados co fin de verificar a adquisición das competencias da materia. Nestas sesións individuais, o estudante deberá demostrar que comprendeu plenamente o contido do seu traballo e o proceso seguido para a súa elaboración.

Normas de aplicación nas probas presenciais.

Durante as probas, non se permite o uso de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles nin ningún outro dispositivo electrónico na aula, salvo aqueles expresamente autorizados pola dirección do centro por motivos médicos, segundo a resolución correspondente á solicitude de adaptación de estudantes con necesidades educativas especiais. Durante as probas, todo o alumnado deberá manter os seus pavillóns auditivos despexados para comprobar que non utilizan dispositivos non autorizados.

No caso de que se detecte a algún alumno ou alumna con material non autorizado durante calquera proba, copiando, intentando copiar ou simplemente tendo o material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras a identificación, pediráselle que abandone a aula e a súa cualificación final será de 0 puntos.

Copia ou plaxio

En caso de detección de copia e/o plaxio en calquera elemento de cualificación, a cualificación na devandita entrega será 0 e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Álvaro Cuerva Tejero, **Teoría de los Helicópteros**, 9788415452218, 2, Ibergaceta Publicaciones, 2012

Raymond W. Prouty, **Helicopter Performance Stability and Control**, 9780894649295, Revised edición, Krieger Publishing Company, 2001

Daniel P. Raymer, **Aircraft Design: A conceptual approach**, 9781624107153, 7, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2024

Complementary Bibliography

J. Gordon Leishman, **Principles of Helicopter Aerodynamics**, 9781107013353, 2, Cambridge University Press, 2016

Snorri Gudmundsson, **General Aviation Aircraft Design**, 9780128184653, 2, Butterworth-Heinemann, 2022

Grant E. Carichner, Leland M. Nicolai, **Fundamentals of Aircraft and Airship Design. Volume 2**, 9781600868986, 1, American Institute of Aeronautics, 2013

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mecánica do voo/O07G410V01924

Subjects that it is recommended to have taken before

Aerodinámica e aeroelasticidade/O07G410V01923

IDENTIFYING DATA				
Maintenance and certification of aerospace vehicles				
Subject	Maintenance and certification of aerospace vehicles			
Code	O07G410V01935			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Optional	4th	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Ulloa Sande, Carlos García Luis, Uxía			
Lecturers	García Luis, Uxía Ulloa Sande, Carlos			
E-mail	uxia.garcia.luis@uvigo.gal carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	Airworthiness refers to an aircraft's ability to fly. This quality is ensured through certification, which is consists of a series of tasks designedtasks designed to guarantee that the aircraft is in safe condition for flight. To maintain these conditions over time, we refer to continuing airworthiness, which involves all the necessary inspections, modifications and maintenance tasks to preserve airworthiness. This course covers the procedures related to airworthiness, with a focus on analyzing EASA and FAA regulations. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
B3	Installation, operation and maintenance in the field of aeronautical engineering (in accordance with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, aerospace propulsion systems, aerospace materials, infrastructures and airports, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
B4	Verification and certification in the field of aeronautical engineering that aim, in accordance with the knowledge acquired (in accordance with what is established in section 5 of order CIN / 308/2009), aerospace vehicles, aerospace propulsion systems, aerospace materials, airport infrastructures, air navigation infrastructures and space management, air traffic and transport management systems.
C21	Appropriate knowledge applied to engineering: foundations of sustainability, maintenance and operation of aerospace vehicles.
C25	Appropriate knowledge applied to engineering: methods of design calculations and aeronautical projects; use of aerodynamic experimentation and the most significant parameters in the theoretical application; management of experimental techniques, equipment and measuring instruments; simulation, design, analysis and interpretation of experimentation and operations in flight; systems of maintenance and certification of aircrafts.
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
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies
D13	Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources

Expected results from this subject	Training and Learning Results

- Knowledge, understanding, application, analysis and synthesis of aircraft certification and maintenance methods.	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
- Applied knowledge of simulation, design, analysis and synthesis of experimentation and flight operations.	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Contents	
Topic	
Block 1: Certification	Topic 1.1: Introduction and concepts Topic 1.2: Organizations responsible for airworthiness Topic 1.3: Airworthiness requirements Topic 1.4: The type certificate. The TC process. Topic 1.5: Production of articles, pieces and devices. Topic 1.6: Certificates of airworthiness Topic 1.7: Aircraft and operations certification codes Topic 1.8: Modification of aircraft Topic 1.9: Validation and tests of space vehicles
Block 2: Maintenance	Topic 2.1: Fundamentals of aeronautical maintenance Topic 2.2: Continuing airworthiness Topic 2.3: Management and types of maintenance Topic 2.4: Quality assurance and maintenance safety

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	33	0	33
Laboratory practical	20	10	30
Seminars	2	0	2
Previous studies	0	126.5	126.5
Mentored work	20	10	30
Objective questions exam	3.5	0	3.5
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Methodologies	
	Description
Lecturing	Classroom lectures
Laboratory practical	Labs using different testing techniques Conducting certification practices Case studies of accident investigation
Seminars	Tutoring in small groups
Previous studies	Independent work
Mentored work	Mentored work

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Seminars	Small group tutoring with the teachers of the subject. The tutorials will be held, by appointment, in the instructor's office or in the instructor's virtual office, on the Campus Remoto platform.

Assessment			
	Description	Qualification	Training and Learning Results

Laboratory practical	Laboratory report	10	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Mentored work	Reports and presentations of the work proposed during the course of the course within the practical sessions	20	A2 A3	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Objective questions exam	- Midterm Certification exam of short questions and problems (35%). - Midterm Maintenance Exam (to be taken on the official date) consisting of short questions and problems (35%).	70	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D8 D11 D13

Other comments on the Evaluation

First Call Evaluation

(1) Students following the course through Continuous Assessment

To pass the course through this pathway in the first call, through Continuous Assessment, the following will be necessary:

- Attendance: Minimum of 80% to practical sessions.
- Minimum grade per test: A 4.0 in each evaluable test.
- Global minimum grade for exams: A 5.0 in the average of the two exams.

Students may repeat the first midterm exam on the official evaluation date, replacing the initial grade with the one obtained in the new test.
In the case of not meeting these conditions, the final grade will be the result between the weighted average grade of the Continuous Assessment and a maximum of 4.9.
(2) Students wishing to be evaluated through Exam-only Assessment
The evaluation of the course in the first call will be carried out, by default, through Continuous Assessment. Students have the right to choose the Exam-only Assessment according to the procedure and deadline established by the center for each call, through an exam that will account for 100% of the final grade.
This exam will integrate the entirety of the taught course material, including the contents of all practical sessions and assignments (potentially including tests in the computer room or laboratory). To pass, a minimum grade of 4.0 will be required in each of the theoretical and practical topics, in addition to a 5.0 in the weighted average of all of them.
Second Call and End-of-program Call Evaluation
Students who have not passed the course in the first call may take an exam that will account for 100% of the final grade.
This exam will integrate the entirety of the taught course material, including the contents of all practical sessions and assignments (potentially including tests in the computer room or laboratory). To pass, a minimum grade of 4.0 will be required in each of the theoretical and practical topics, in addition to a 5.0 in the weighted average of all of them.
If the student has already passed the practical part in Continuous Assessment, they will not need to be examined on it again. In case of wanting to be examined again on the practical part, they must explicitly request it through exam-only assessment for this second call.
Regarding the topics of the course The theoretical topics of the course are understood as the competences related to the topics of Certification and Maintenance. On the other hand, practical topics are considered to be those activities and competences acquired based on the execution of the topics of Tutored Work and Laboratory practices.
Regarding the use of Artificial Intelligence (AI)
The use of AI tools is permitted as a support in the development of the evaluable tests of the course (except in development-question exams). However, students must be fully aware of their learning process and responsible for the submitted content. The use of AI for the complete generation of content or identity substitution will be considered academic fraud. In the event of well-founded evidence of improper use of AI, the teaching staff may reject the work, request additional evidence, or refer the case to the corresponding disciplinary procedure.
Regarding the use of electronic devices
During the tests, the use of watches, devices that emit or receive radio frequencies, mobile phones, or any

other electronic devices is not permitted in the classroom, except for those expressly authorized by the school administration for medical reasons, according to the resolution corresponding to the request for students with special educational needs. During the tests, all students must keep their ears uncovered to ensure they are not using unauthorized devices.
If any student is found with unauthorized material during any test, whether copying, attempting to copy, or simply possessing the material in the classroom, it will be grounds for disciplinary action. After identification, the student will be asked to leave the classroom, and their final grade will be 0 points.

Sources of information

Basic Bibliography

C. Cuerno Rejado, **Aeronavegabilidad y certificación de aeronaves**, 1, Paraninfo, 2008
F. de Florio, **Airworthiness. An introduction to aircraft certification and operations**, 3, Elsevier, 2016
H.A. Kinnison, **Aviation maintenance management**, 2, McGraw-Hill, 2013
EASA, **Especificaciones de Certificación europeas de EASA**,
FAA, **Regulaciones Federales de Aviación de la FAA (EE.UU.)**,

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Air transport and airborne systems/O07G410V01404
Aerodynamics and aeroelasticity/O07G410V01923
Aerospace technology/O07G410V01205

IDENTIFYING DATA				
Numerical calculation				
Subject	Numerical calculation			
Code	O07G410V01941			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3rd	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Cid Iglesias, María Begoña			
Lecturers	Cid Iglesias, María Begoña			
E-mail	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The objective of this course is for students understand and master different techniques and methods necessary for other subjects as well as for professional practice. The course covers the main numerical methods for solving large linear and non-linear systems, initial value and boundary problems, and the application of the finite element method. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
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.
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
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
LO1: Knowledge, understanding and application of numerical methods for solving typical Aerospace Technology models and problems.	A2 A3 A5	B2	C32	D3 D4 D5 D6 D8 D11
LO2: Know and use a numerical simulation software tool that uses the finite element method.	A2 A3 A5	B2	C32	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contents	
Topic	
Numerical resolution of large linear systems and non-linear systems	1. Direct methods. 2. iterative methods. 3. Preconditioners. 4. Methods based in descent algorithms. 5. Methods for non-linear systems.
Methods for initial value problems	1. Methods for initial value problems 2. Methods based on numerical differentiation. 3. Systems of ordinary differential equations. 4. Higher-order differential equations.
Methods for boundary value problems	1. Shooting method. 2. One-dimensional finite difference method.
Finite difference method for partial differential equations	1. FDM for elliptical PDE. 2. FDM for parabolic PDE. 3. FDM for hyperbolic PDE.
Finite element method	1. Variational formulation. 2. FEM in one dimension. 3. FEM in higher dimension. 4. FEM for vectorial problems. 5. FEM for evolutionary problems.

Planning	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	25	60	85
Problem solving	6	12	18
Autonomous problem solving	0	13.5	13.5
Practices through ICT	18	12	30
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 aimed at engaging with and gathering information about the students, as well as introducing the course content.
Lecturing	In the theoretical classes, the professor will present the course content illustrating theoretical concepts with numerous examples and applications. The students will have basic reference texts to support their understanding of the material.
Problem solving	Approach, analyze, solve, and discuss a problem or exercise related to the material, both by the instructor and the students. This serves to illustrate and complement the explanation of each lesson and helps the students acquire the necessary skills.
Autonomous problem solving	Students will have to do exercises similar to those done in class in order to acquire the necessary skills.
Practices through ICT	They will use computer tools to solve problems and exercises, applying the knowledge gained in the theoretical classes. Students will also need to solve similar exercises to acquire the necessary skills..

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Problem solving	The instructor will personally address students' questions and inquiries. Questions may be answered both in person□especially during problem-solving sessions, computer lab classes, and office hours□and remotely through the online communication tools available for the course.
Lecturing	The instructor will personally address students' questions and inquiries. Questions may be answered both in person□especially during problem-solving sessions, computer lab classes, and office hours□and remotely through the online communication tools available for the course.
Autonomous problem solving	The instructor will personally address students' questions and inquiries. Questions may be answered both in person□especially during problem-solving sessions, computer lab classes, and office hours□and remotely through the online communication tools available for the course.

Assessment			
	Description	Qualification	Training and Learning Results

Practices through ICT	Assistance and correct realisation of the practical exercises using computer programs. LO1, LO2	20	A3 A5	B2	C32	D4 D5 D8
Essay questions exam	Completion of two midterm examinations, each accounting for 40% of the final grade. They will be qualifying exams, and students will be required to achieve a grade of 5 out of 10 to pass them. LO1	80	A2 A3 A5	B2	C32	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Other comments on the Evaluation

The preferred mode of assessment is continuous assessment. The student has the right to opt for the overall assessment (100% of the grade on the official date) according to the procedure and deadline established by the centre for each exam call.

In any exam call, a minimum grade of 5 is required to pass the course. Each exam will be graded out of 10. To pass the course, it is necessary to complete the laboratory sessions and achieve a minimum grade of 5 out of 10 in the practical sessions. On the day of the final exam, students may retake both exams taken during the semester. Students may choose which exams to take to improve their grades, and the higher grade achieved between the exam taken during the semester and the retake will be applied.

If the average grade is higher than 5 without achieving a grade of 4 in either of the two individual exams, the final grade will be 4.8 (*).

The maximum duration of any exam will be 3 hours.

Second call evaluation:

Students will take an exam assessing the learning outcomes and competencies outlined in the teaching guide. A score of 5 out of 10 must be achieved, and the exam will contribute 80% to the final grade. The criteria indicated in (*) will also apply.

If the student does not achieve a 5 out of 10 in the laboratory practicals, he/she will have to take an additional test to pass this part, which represents 20% of the final grade.

Exam-only assesment procedure (any exam call):

The end-of-degree exam call follows the global assessment procedure.

Theoretical and practical assessment: An exam will assess the learning outcomes and the competencies listed in the instructor's guide. Students must achieve a score of 5 out of 10, contributing 80% to the final mark.

Practical evaluation of computer exercises: Completing this test is mandatory to pass the course. It will consist of a practical exam covering the topics addressed in the computer sessions throughout the course. A score of 5 out of 10 must be obtained for it to be combined with the theoretical part, contributing 20% to the final grade.

The criteria indicated in (*) will also apply.

Evaluation dates:

The evaluation schedule officially approved by the EEAE is published on the website https://aero.uvigo.es/en/teaching/exams/

Ethical commitment:

During the tests, the use of watches, devices that emit or receive radio frequencies, mobile phones, or any other electronic devices is not permitted in the classroom, except for those expressly authorized by the school administration for medical reasons, according to the resolution corresponding to the request for students with special educational needs. During the tests, all students must keep their ears uncovered to ensure they are not using unauthorized devices.

If any student is found with unauthorized material during any test, whether copying, attempting to copy, or simply possessing the material in the classroom, it will be grounds for disciplinary action. After identification, the student will be asked to leave the classroom, and their final grade will be 0 points.

Teachers may use radio frequency detection devices during tests, after prior notice.

Any use of AI in academic work must be declared, specifying the tool used, the function performed, the extent of its

intervention, and which part of the work is the author's own. In cases of well-founded suspicion of misuse of AI, faculty may reject submissions, request additional evidence, or refer the case to the appropriate disciplinary administrative procedure.

Sources of information

Basic Bibliography

Burden, R.; Faires, J., **Análisis Numérico**, Iberoamericana,

Kreyszig, E., **Advanced engineering mathematics**, Wiley,

LeVeque, R.J., **Finite difference methods for ordinary and partial differential equations**, Siam,

Reddy, J. N., **An introduction to the finite element method**, McGraw-Hill,

Complementary Bibliography

Chapra, S., Canale, R., **Métodos numéricos para ingenieros**, McGraw-Hill,

Conde, L.; Winter,G., **Métodos y algoritmos básicos del álgebra numérica**, Reverté,

Grau, J. - Torres, R., **Introducción a la mecánica de fluidos y transferencia de calor con COMSOL Multiphysics**, Addlink,

Quintela,P., **Matemáticas en ingeniería con Matlab**, Universidade de Santiago de Compostela,

Taylor, R.L.; Nithiarasu, P.; Zienkiewicz, O.C., **The finite element method**, Oxford,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201
Mathematics: Calculus I/O07G410V01101
Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102
Mathematics: Mathematical methods/O07G410V01301

IDENTIFYING DATA				
Aerospace alloys and compound materials				
Subject	Aerospace alloys and compound materials			
Code	O07G410V01942			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Optional	3rd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Álvarez González, David			
Lecturers	Álvarez González, David			
E-mail	davidag@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
General description	This course has to be considered as the continuation of Materials Science and Technology taught in the second year of the degree. In this course we will deepen in the study of the most used materials in the aerospace industry. We will study the light materials (metallic alloys and composite materials) used in the fuselage, wings and stabilizers, as well as the high performance alloys that are used in engines, landing gear and other elements of high responsibility. The most relevant mechanical and surface properties for its application will be presented. Some of the methods used to join materials as well as those used for tensting will be also addressed. English Friendly course: 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
C30	Appropriate knowledge applied to engineering: technological benefits, techniques of optimization of the materials used in the aerospace sector and the processes of treatments to modify their mechanical properties.
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.
C33	Applied knowledge of aerodynamics, flight mechanics, air defense engineering (ballistics, missiles and air systems), space propulsion, material science and technology, structure theory.
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
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies
D13	Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge, understanding and application of the materials employed in the aerospace sector: capacity to identify his differences.	A3	C30 C33	D4 D8 D11 D13
Knowledge, understanding and application of the materials used in the aerospace sector: tools for the determination of the behaviour and properties.	A3 A5	C32 C33	D4 D5 D6 D8 D11

Knowledge, understanding and application of the materials employed in the aerospace sector: methods of manufacture and optimización.	A2 A3 A5	C32 C33	D3 D4 D5 D6 D11 D13

Contents	
Topic	
Lesson 1.- General characteristics of materials used in the aerospace industry	Design requirements, accreditation and certification of evolution two materiais
Lesson 2.- Light alloys: Aluminium alloys. Magensium and Berilium alloys	Aluminium alloys: Processing and heat treatments. Classification. Main aluminium alloys for aerospace applications. Magnesium alloys for aerospace applications. Berilium alloy.Main aerospace applications
Lesson 3.- Ultra high strength steels	High resistance stelels: quench and tempering steels. PH Steels. Stainless steels. UHS steels. Maraging. Steels.
Lesson 4.- Titanium Alloys	Introduction to titanium alloys: physical metallurgy and processsing. Properties of titanium alloys.Aerospace applications. Titanium sponge.
Lesson 5.- Superallloys and special alloys.	Ni and Co based Superalloys. Structural intermetallics: titanium, Ni and Fe aluminides. Shape memory Alloys. Superplastic alloys. Aerospace applications. Metal matrix composites
Lesson 6.- Polymer Matrix Composites	General characteristics. Fibers and Matrix: carbon fibers. Ceramic Fibers (glass, Boron). Organic fibers (aramide, polyethilene), Metallic fibers. Resins (epoxi, poyester, phenolic). Prepregs. Sandwich cores. Thermoplastic matrix. Fibre Metal Laminate (FML) Manufacturing processes. Structural adhesives.
Lesson 7.- Ceramic materials for aerospace	General characteristics. UHT ceramics. Borides, carbides, nitrides. Applications (TBC's, propulsion systems, heatshields). Ceramic matrix composites
Lesson 8.- Materials Selection	Introduction to the material selection process. Ashby method (CES Edupack). Material selection maps.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	46	115.5	161.5
Mentored work	1	20	21
Studies excursion	8	0	8
Laboratory practical	14	2	16
Problem solving	5	5	10
Objective questions exam	2	0	2
Presentation	0.5	3	3.5
Portfolio / dossier	1	1	2
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Methodologies	
	Description
Introductory activities	Course presentation. Description of the teaching and evaluation methods. Presentation of the course contents and groups designation.
Lecturing	Teacher explains, clarifies and organizes the main concepts of the lesson, formulating and answering questions, motivating students for further study. Knowledge/skills across the course will be done . by means of an exam according to the official calendar published in web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exame This exam will include objective and short answer questions
Mentored work	Students will develop a work in small groups, selecting the topic among those proposed by the teacher. This activity will be evaluated through the public defense of work, using previously known criteria
Studies excursion	Visits in small group made to any of the companies in the aeronautical sector. If visits are not possible, they will be replaced by lectures given by specialists in the sector. The students must present a report of the visit made that will be included in their dossier
Laboratory practical	Activities for the practical application of the acquired knowledge. It is developed in the laboratory and with specialized equipment. They will be evaluated through a practices report

Problem solving	Resolution of problems and exercises related to the subject. They will be evaluated through the autonomous resolution of proposed exercises that will be incorporated into the student's dossier

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Lecturing	Attention that the teachers individually provide to the students to help them to solve the doubts and difficulties they can find in understanding the contents of the subject.
Laboratory practical	Individual attention to the students to help them to solve the difficulties in the development of laboratory classes
Problem solving	Time in which the teacher helps the student to solve the difficulties that can be found in solving problems and practical exercises
Mentored work	Individual attention for helping students to develope the group work

Assessment					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Problem solving	Throughout the course, students will carry out a series of small projects or questionnaires in which, through multiple choice questions and solving exercises, they must show their understanding of the basic concepts and their rapid application to problems related to the aeronautical materials	10	A2 A5	C30	D4 D8
Objective questions exam	Written individual exam in which the student will answer solme questions related to the subject presented in the classroom, demonstrating good understanding of the basic concepts, ability to organize the information and to connect concepts	40	A2 A3	C32	D4 D8
Presentation	Oral exam in which the students present to the teachers and the classmates the work developed in small groups Students shuld demonstrate the acquired knowledge and its communication abiliity. They must answer the questions by the teahcer and the rest of the students. the evaluation will follow previously known criteria	30	A2 A3 A5		D4 D5 D8 D11 D13
Portfolio / dossier	In the portfolio, a compilation is done of the reports or the answer to the questions related to the laboratory practices done, as well as the summary visits to the selected companies. The quality of the information, clarity of exposition and adjustment of the regulations, if applicable, will be assessed.	20	A3 A5	C32 C33	D5 D8 D11 D13

Other comments on the Evaluation

The complete evaluation of the learning process and the skills developed by the student will be carried out through continuous assessment and a final written exam.

*-**Continuous assessment**: Weighing 60% of the total grade, will consist of activities performed throughout the entire semester (Problem solving: 10%; Individual or group work: 30%; Portfolio: 20%).Face-to-face presentation will be held during school hours*

*- The **written exam** (40%) consists of objective questions, short questions, and test questions. It will be held on the dates set in the evaluation alendar officially approved by the EEAE staff. It is published on the website http: //aero.uvigo.eres/gl/docencia/excursos.*

To pass the course, it will be necessary to achieve a minimum grade of 40% in each one of the assessment types. If this criterion is not reached, the maximum grade that the student can achieve is a 4/10.

Students can renounce the qualification obtained in continuous assessment and take an exam that validates all of the competencies, with a 100% score. This decision to renounce continuous assessment must be communicated in the form and within the established period to the center and/or the teaching staff of the subject.

***Second call exam** (June / July) the student who regularly attends the course, and has passed the continuous assessment, will be able to choose between maintaining the grade obtained in these tests and taking only the written exam with a value 40%, or renouncing to the the continuous assessment mark and take an exam that evaluate all the skills, with 100% of the score. This decision must be communicated in the period established by the School or by the teaching staff of th course. The same nethodology will be applied in the end of program call.*

The student has the right to opt for the exam -only assesment according to the procedure and the deadline established by

the centre for each call.

***Ethical conduct**: As members of the University of Vigo, students are expected to promote an ethical culture and academic integrity. Any attempt to obtain an academic advantage by dishonest or unfair means is considered to be a lack of integrity that is unacceptable.*

In the event the teacher detects unethical behavior by a student (cheating or copy in the written exam through any method, use of electronic devices if not expressly authorized, plagiarism, recycling/resubmitting work...) the student will be graded with FAIL (0,0) in the final grade. I this behaviour is repeated, the facts will be referred to the EEAE director for his consideration.

Sources of information
Basic Bibliography
Ashby, M.; Shercliff, H.; Cebon, D., **Materials. Engieneering, Science, Processing and Design**, 3ª, Elsevier, B.H., 2014
Antonio Miravete, director, **Materiales Compuestos, I y II**, 1ª, Reverté, 2007
Complementary Bibliography
Prasad, N.E.; Wanhill, R.J.H., Editors, **Aerospace Materials and Material Tecnologies, vo:1,2**, 1ª, Springer, 2017
Daniel Gay, **Composite Materials**, 3ª, CRC Press, 2015
F.C, Campbell, **Manufacturing technology for Aerospace Structural Materials**, 1ª, Elsevier, 2006
Peter Morgan, **Carbon fibers and their composites**, 1ª, Taylor &Francis, 2005

Recommendations
Subjects that continue the syllabus
Materials for the aerospace industry/O07G410V01903
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Aerodynamics and aeroelasticity/O07G410V01923
Aerospace manufacturing/O07G410V01501
Subjects that it is recommended to have taken before
Resistance of materials and resilience/O07G410V01405
Chemistry: Chemistry/O07G410V01203
Aerospace technology/O07G410V01205
Materials science and technology/O07G410V01304
Other comments
In the event of inconsistency or discrepancy between the different linguistic versions of this publication, the Galician language version shall prevail

IDENTIFYING DATA				
Analytic and orbital mechanics				
Subject	Analytic and orbital mechanics			
Code	O07G410V01943			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	3rd	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Tommasini , Daniele			
Lecturers	Tommasini , Daniele			
E-mail	daniele@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/			
General description	We will study the methods of Lagrangian and Hamiltonian Analytical Mechanics, and apply them in particular to the orbital mechanics of space vehicles. 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.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
B6	Capability to participate in flight testing programs for take-off and landing distances, ascent speeds, loss speeds, maneuverability and landing capacities.
C24	Appropriate knowledge applied to engineering: systems of aircrafts and automatic systems of flight control of the aerospace vehicles.
C26	Applied knowledge of aerodynamics; mechanics and thermodynamics, flight mechanics, aircraft engineering (fixed and rotary wings), theory of structures.
C33	Applied knowledge of aerodynamics, flight mechanics, air defense engineering (ballistics, missiles and air systems), space propulsion, material science and technology, structure theory.
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
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
Knowledge, understanding, application, analysis and synthesis of methods and techniques of Analytical Mechanics; specifically, of Lagrange and Hamilton-Jacobi equations, canonical transformations, and equilibrium, stability and oscillations of dynamical systems with N degrees of freedom.	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Knowledge and understanding of the dynamics of attitude of the space vehicles	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Knowledge, understanding, application, analysis and synthesis of the problems of astrodynamics related with the movement of the centre of masses of a spacecraft; namely, the Keplerian orbits, and the real orbits as conditioned by the different perturbations, the osculating orbits and the usual numerical methods in astrodynamics.	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contents	
Topic	
Analytical Mechanics	Introduction to Lagrangian Mechanics
	Introduction to Hamiltonian Mechanics
	Dynamical systems: examples; linearisation; Lyapunov stability; numerical integration
Orbital Mechanics	Kepler Movement
	Perturbative Forces: modeling; numerical methods for orbit determination and orbital elements computations
	Attitude Dynamics

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Problem solving	12	18	30
Practices through ICT	12	18	30
Lecturing	26	39	65
Essay questions exam	1.25	0	1.25
Report of practices, practicum and external practices	0	22.5	22.5
Essay questions exam	1.25	0	1.25
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Methodologies	
	Description
Problem solving	Analytical and orbital mechanics problems will be solved with the active participation of the students
Practices through ICT	Students will numerically solve orbital mechanics problems in the computer lab under the teacher's supervision
Lecturing	The teacher will present the theory in expository lectures

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Problem solving	The student will participate in the process of solving problems under the supervision of the teacher.
Practices through ICT	The student will take part in the resolution of numerical problems with the help of the teacher
Tests	**Description**
Report of practices, practicum and external practices	The student will take part in the elaboration of the practice reports of the practices with the help of the teacher

Assessment						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Problem solving	Assistance and active participation in the classes of problem solving	5	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Practices through ICT	Assistance and active participation in the computer practices	5	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Essay questions exam	First partial essay question exam	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Report of practices, practicum and external practices	Elaboration of a report describing the methodology and the results of the computer practices	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Essay questions exam	Second partial essay question exam	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Other comments on the Evaluation

The evaluations of the continuous assessment will be realized during the classes.

In continuous assessment, the final grade will be the weighted average of those obtained in the individual tests, with no minimum grade in any of the tests. The overall grade obtained with this weighted average must be equal or greater than 5 to pass the subject.

In the continuous assessment, the practices and the proofs are mandatory and liberatory. While the practices are not recoverable, the students that do not have been able to realize the first partial essay question exam-or have not passed it- will be allowed to repeat it in the day of the final examination, in which the second partial essay question exam will also be done.

The student has the right to opt for the exam-only assessment according to the procedure and the deadline established by the centre for each call. In this case, the student will be evaluated only through the exam (100% in this case).

All these criteria apply to both the first and the second call.

In the end-of-program call, the student will be evaluated only through the exam (100% in this case).

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

The date of the first partial essay question exam will be communicated at the beginning of course.

USE OF AI:

In the presence of well-founded indications of improper use of AI, the teaching staff may reject submissions, request additional evidence, or refer the case to the corresponding disciplinary administrative procedure.

Any use of AI in academic work must be declared, indicating the tool used, the function performed, the extent of its involvement, and which part of the work is of human authorship.

IMPORTANT NOTE FOR EXAMS:

Students may not enter the classroom with a mobile phone, watch, or any other electronic device switched on. If this occurs, they may be subject to disciplinary measures (expulsion from the classroom, a grade of 0 on the exam, or complete invalidation of the test). The use of any unauthorized listening devices is also prohibited.

Sources of information

Basic Bibliography

Howard Curtis, **Orbital Mechanics for Engeneering Students 3rd Edition**, 3ª, Elsevier, 2014

H. Schaub, J. L. Junkins, **Analytical Mechanics of Space Systems**, AIAA Education Series, 2009

Oliver Montenbruck; Eberhard Gill, **Satellite Orbits: Models, Methods and Applications**, Springer; HAR/CDR edition (September 2, 2011), 2011

J. E. Prussing, B. A. Conway, **Orbital Mechanics**, 2ª, Oxford University Press, 2012

A. E. Roy, **Orbital Motion, Fourth Edition**, 4ª, CRC Press,

William T. Thomson, **Introduction to Space Dynamics**, Dover Publications, 1985

D. A. Vallado, **Fundamentals of Astrodynamics and Applications**, Springer, 2007

Complementary Bibliography

D. Tommasini, **Apuntes de la asignatura**,

R.R. Bate, D.D. Mueller, J.E. White, **Fundamentals of Astrodynamics (Dover Books on Aeronautical Engineering) Revised ed. Edition**,

P.C. Hughes, **Spacecraft Attitude Dynamics**, Dover Publications, 2004

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics: Calculus II/O07G410V01201
Classical mechanics/O07G410V01305
Physics: Physics I/O07G410V01103
Mathematics: Calculus I/O07G410V01101
Numerical calculation/O07G410V01941
Computer science/O07G410V01104
Mathematics: Linear algebra/O07G410V01102
Mathematics: Mathematical methods/O07G410V01301

IDENTIFYING DATA				
Control e optimización				
Subject	Control e optimización			
Code	O07G410V01944			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	García Rivera, Matías			
Lecturers	García Rivera, Matías			
E-mail	mgrivera@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
General description	Esta materia presenta diferentes técnicas de análise e deseño de sistemas de control, utilizando tanto as técnicas da teoría de control clásica como da teoría de control moderno. As técnicas de optimización son aplicadas en problemas de deseño.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C31	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo dos sistemas aéreos de defensa, as súas cualidades e o seu control, as actuacións, a estabilidade e os sistemas automáticos de control.
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
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
RA01: Adquirir unha visión global dos métodos de optimización e as súas aplicacións en particular nas modernas técnicas de control óptimo.	A2 A3 A5	C31	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Contidos
Topic
Introdución á optimización
Sistemas de control discretos e mostreados
Deseño de controladores PID
Espazo de estados
Estimación de estado
Métodos de optimización multidimensionais
O controlador linear cuadrático
Regulador lineal cuadrático gaussiano
Control de mínima varianza
Optimización con restricións
Control predictivo baseado en modelo

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	18	24	42
Resolución de problemas de forma autónoma	0	24	24
Lección maxistral	32	44.5	76.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	5	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
Prácticas de laboratorio	Unha vez desenvolvidos os contidos de teoría e problemas correspondentes ás sesións maxistrais, o alumnado realizará prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesorado. Actividade presencial.
Resolución de problemas de forma autónoma	Unha vez desenvolvidos os contidos de teoría e problemas correspondentes ás sesións maxistrais, o alumnado resolverá problemas de forma autónoma. Actividade no presencial.
Lección maxistral	O profesorado explicará ao longo de cada hora de clase o mais relevante dos contidos da materia. Favorecerase a participación activa do alumnado. Actividade presencial.

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**
Lección maxistral	O profesorado asesorará ao alumnado nos problemas que se atope nos temas de teoría da materia dados en clases.
Prácticas de laboratorio	O profesorado asesorará ao alumnado nos problemas que se atope nos exercicios expostos nas prácticas de laboratorio

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Resolución de problemas de forma autónoma	Entrega das solucións a unha serie de exercicios propostos. Esta entrega non é recuperable. Resultado de aprendizaxe avaliado RA01.	5	A2 A3 A5	C31	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Entrega dun informe de prácticas que avalía a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas titorías. Esta entrega non é recuperable. Resultado de aprendizaxe avaliado RA01.	5	A2 A3 A5	C31	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba 1 (30%) Exame de preguntas de desenvolvemento Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadadas nas clases de teoría e prácticas. Esta proba realizarase aproximadamente na quinta semana do período formativo (total 15). Esta proba non é recuperable. É necesario obter unha nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaxe avaliado: RA01. Aprendizaxe: todas Proba 2 (30%) Exame de preguntas de desenvolvemento Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadadas nas clases de teoría e prácticas. Esta proba realizarase aproximadamente na décima semana do período formativo (total 15). Esta proba non é recuperable. É necesario obter unha nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaxe avaliado: RA01. Aprendizaxe: todas Proba 3 (30%) Exame de preguntas de desenvolvemento Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadadas nas clases de teoría e prácticas. Esta proba realizarase en xaneiro, o mesmo día, hora e lugar que o exame da avaliación global na 1ª oportunidade. Esta proba non é recuperable. É necesario obter unha nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaxe avaliado: RA01. Aprendizaxe: todas	90	A2 A3 A5	C31	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Other comments on the Evaluation

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

A cualificación numérica máxima desta materia é 10.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª OPORTUNIDADE

A avaliación continua na 1ª oportunidade consta de:

- 3 exames de preguntas de desenvolvemento. Estas probas avalían os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadados nas clases de teoría e práctica. Cada proba representa 3 puntos da nota final. É necesario obter un mínimo de 1.5 puntos en cada proba.
- Unha entrega das solucións a unha serie de exercicios propostos realizados de forma autónoma. Representa 0.5 puntos da nota final. É necesario obter un mínimo de 0.25 puntos.
- Unha entrega dun informe de prácticas. Representa 0.5 puntos da nota final. É necesario obter un mínimo de 0.25 puntos.

Todos os exames e todas as entregas non son recuperables.
No caso de non alcanzar nalgunha das partes o mínimo requirido, non se aprobará a materia, e a nota final da materia nunca superará a cualificación de 4.9.

O alumnado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN GLOBAL NA 1ª OPORTUNIDADE
A avaliación global na 1ª oportunidade consta dun único exame de preguntas de desenvolvemento. Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadados no temario de teoría e práctica.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN GLOBAL NA 2ª OPORTUNIDADE E FIN DE CARREIRA

A avaliación global na 2ª oportunidade e fin de carreira, consta dun único exame de preguntas de desenvolvemento. Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadados no temario de teoría e práctica.

PROCESO DE CUALIFICACIÓNNo caso de non alcanzar nalgunha das probas o mínimo requirido, non se aprobará a materia, e a nota final da materia nunca superará a cualificación de 4.9.
EMPREGO DA INTELIXENCIA ARTIFICIAL
A IA está prohibida en todas as probas de avaliación, tanto continuas como globais. A IA está permitida en todas as actividades docentes.

DETECCIÓN DE PLAXIO En caso de detección de plaxio ou copia en calquera das probas de avaliación (continua ou global), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e ou feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

PROHIBICION DE USO DE CALQUERA DISPOSITIVO ELECTRÓNICO
Recórdase ao alumnado a prohibición do uso de calquera dispositivo electrónico nas probas de avaliación, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Alumnado Universitario, relativo aos deberes do alumnado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."
Durante as probas da materia non está permitido na aula ningún tipo de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles ou calquera outro dispositivo electrónico, agás os explicitamente aprobados pola dirección da escola por razóns médicas de xeito individual, na correspondente resolución á solicitude de adaptación do estudantado con necesidades específicas de apoio educativo. Durante as probas todo o estudantado deberá manter os pavillóns auditivos despexados para verificar que non usan dispositivos non permitidos.
No caso de que se detecte algún alumno ou alumna con material non permitido durante calquera proba, copiando, tentando copiar ou simplemente co material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Despois da súa correcta identificación, instarase a saír da aula e a súa avaliación final será de 0 puntos.
XUSTIFICACIÓN DE AUSENCIA

Para poder xustificar a ausencia a unha proba é necesario un Xustificante de Ausencia ou un Parte de Consulta e Hospitalización (tamén chamado P10) emitido por un médico do SERGAS, ou un certificado emitido por un colexiado médico. Non será válido un xustificante da cita do médico.

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

As titorías poden consultarse a través da páxina persoal do profesorado, accesible a través de https://aero.uvigo.es/gl/docencia/profesorado/

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Domínguez, S.; Campoy, P.; Sebastián, J.M.; Jiménez, A., **CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADO**, 9788483222973, 2a, Pearson Educación S.A., Madrid,, 2006

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 9788483226605, 5a, PRENTICE-HALL, 2010

B. C. KUO, **Sistemas de control automático**, 9789688807231, 7a, PRENTICE HALL, 1996

R. FLETCHER, **Methods of Optimization**, 9780471915478, 2e, John Wiley & Sons, 2007

Complementary Bibliography

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control: modelado y control de sistemas dinámicos**, 9788434480551, Ariel, 2003

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrónica e automática/O07G410V01403

IDENTIFYING DATA				
Propulsion systems				
Subject	Propulsion systems			
Code	O07G410V01945			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish			
Department				
Coordinator	Ulloa Sande, Carlos			
Lecturers	Ulloa Sande, Carlos			
E-mail	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The subject covers the development challenges of propulsion systems used in aircraft and missiles. Aeronautical and space propulsion systems are required to perform a wide variety of missions, ranging from very small thrust over several years, as seen in some satellite propulsion systems, to very large thrust over a short period, such as in the thrusters of a space launcher or an intercontinental ballistic missile. English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
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.
C29	Appropriate knowledge applied to engineering: concepts and laws that govern the internal combustion, its application to rocket propulsion.
C33	Applied knowledge of aerodynamics, flight mechanics, air defense engineering (ballistics, missiles and air systems), space propulsion, material science and technology, structure theory.
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
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies
D13	Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
- To know the propulsive needs of the aircraft.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
- To know the thrusts and resistances related to the jet engines.	A2 A3 A5	B1	C29	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

- To know and quantify in an applied way the combustion process of the jet engines and the combustion efficiency.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- To know how to perform an energy balance by differentiating and calculating the returns involved.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- To know how to solve problems related to the calculation of thermodynamic cycles and the characteristics of the jetreactors; as well as the effect of the characteristics and quality of the components.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- To know the different jet engines and know how to obtain the optimal systems from the point of view of propulsive.	A2 A3 A5	B1	C29	D3 D4 D5 D11 D13
- To size the components that intervene in the propulsive system.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D5 D8
- To use computer tools to calculate the performance of air-reactors.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8
- To know the effect of flight conditions: speed and altitude in the operation of the air-reactors.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- To know the environmental problems of the jet engines and their possible solutions.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D13
- To write technical reports and make oral technical presentations related to the above.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D6 D8 D11 D13
- To solve problems derived from the field of the subject in an autonomous way and in collaboration with others.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D5 D6 D8
- Knowledge and understanding of the laws that govern the movement of vehicles propelled with rocket engines; the generation of thrust and the variables on which it depends.	A2 A3	B1	C29	D4 D8
- Knowledge, understanding, application and analysis of the ideal model of the rocket engines with fluid dynamics propulsion and the influence of real effects.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D4 D5 D8
- Knowledge of the propellants and understanding and the combustion process of the rocket motors of solid, liquid and hybrid propellants.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D8
- Knowledge, understanding, application and analysis of the ionization and acceleration system of electric rocket motors.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- Knowledge, understanding, application and analysis of the feeding and cooling systems.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- To train to understand and simulate the physical-mathematical processes of rocket engines and to address both the problem of actions such as the synthesis or design.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D4 D5 D8

Contents

Topic	
Block 1: Introduction	Unit 1.1: Introduction to aircraft propulsion systems. Unit 1.2: Alternative engines. Unit 1.3: Turbo-propeller and turbo-shaft.
Block 2: Rockets	Unit 2.1: Introduction Unit 2.2: Description and operating principles Unit Unit 2.3: Chemical rockets Unit 2.4: Electric propulsion

Block 3: Jet engines	Topic 3.1: Turbojet and turbofan Engine Overview Topic 3.2: Operation of the jet engine Topic 3.3: Intake diffusers Topic 3.4: Compressors Topic 3.5: Combustion chambers Topic Topic 3.6: Turbines Topic 3.7: Nozzles Topic 3.8: Parametric analysis of jet engines

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	28	0	28
Laboratory practical	12	6	18
Seminars	0	2	2
Previous studies	0	79.5	79.5
Mentored work	10	10	20
Objective questions exam	2.5	0	2.5

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Classroom lectures
Laboratory practical	Labs with different propulsion systems Simulation labs of propulsion systems Essays assignments on propulsion systems
Seminars	Tutoring in small groups
Previous studies	Autonomous work
Mentored work	Mentored work

Personalized assistance

Methodologies	Description
Seminars	Small group tutoring with the teachers of the subject. The tutorials will be held, by appointment, in the theacher's office or in the teacher's virtual office, on the Remote Campus.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Laboratory practical	Laboratory report	10	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Mentored work	Reports and presentations of the work proposed during the course within the practical sessions	20	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Objective questions exam	Partial exam of short questions and problems (30%) (Percentage can be divided into shorter tests) Final exam of short questions and problems (40%)	70	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D4 D5 D8 D11 D13

Other comments on the Evaluation

First Call:

(1) Students who follow the course by Continuous Assessment:

In order to pass the subject at the first exam call, through Continuous Assessment, it will be necessary:

-A grade in the Continuous Assessment final exam of at least 4.0.

-Attendance of at least 80% of the practical sessions.

-Submission of all the practical reports and assignments for the subject, obtaining at least a grade of 3 in each of them.

If these conditions are not met, the final mark will be the result of the minimum of the average mark of EC and 4.9.

Continuous assessment tests will be carried out during school hours, whenever possible. The final Continuous Assessment exam will be held on the date approved by the center for the first exam call.

(2) Students who wish to be evaluated by exam-only assessment:

The evaluation of the course at the first exam call will be carried out, by default, through Continuous Assessment. Students have the right to opt for the exam-only assessment according to the procedure and the period established by the center for each exam call, which may not exceed one month.

The grade obtained in this exam will represent 100% of the final grade. The student must obtain a minimum grade of 5.0 on this exam. This exam may include a portion that is taken in a computer room and/or laboratory, and will include all of the material taught, as well as the content covered in all the practical sessions and assignments.

The exam-only assessment exam will be carried out on the date approved by the center for the first exam call. Second exam call and end-of-program exam call:

Students who have not passed the subject at the first exam call and have waived the continuous assessment, may take an exam only assessment exam that will account for 100% of the final grade. The student must obtain a minimum grade of 5.0 in this exam. This exam may include a portion that is taken in aa computer room and / or laboratory, and will cover the entire subject taught, as well as the contents covered in all practical sessions and assignments. The student who has been evaluated by continuous assessment at the first exam call and has not waived it, will be re-evaluated for the final exam of Continuous Assessment, and fulfill the requirements to pass the subject of the Continuous Assesment.

The second exam call and end-of-program exams will be held on the dates approved by the center for each exam call. Other considerations:

In the event that plagiarism is detected in any assessment component, a score of 0 will be assigned to that component, and the incident will be reported to the department for appropriate action.

The evaluation test schedule officially approved by the Board of the EEAE Center is published on the website http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes

Sources of information

Basic Bibliography

B. Galmés, **Motores de reacción y turbinas de gas**, 2, Paraninfo, 2018

J.D. Mattingly, **Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets**, 2, AIAA Education Series, 2016

M. Cuesta, **Motores de reacción**, 9, Paraninfo, 2001

Complementary Bibliography

Y. Cengel, **Themodynamics: An engineering approach**, 9 in SI, McGraw-Hill, 2019

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Thermodynamics/O07G410V01303
Fluid mechanics/O07G410V01402
Fluid mechanics II and CFD/O07G410V01922
Aerospace technology/O07G410V01205

IDENTIFYING DATA				
Vehículos aeroespaciais				
Subject	Vehículos aeroespaciais			
Code	O07G410V01946			
Study programme	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Rey González, Guillermo David			
Lecturers	Rey González, Guillermo David			
E-mail	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	A materia comprende o estudo do deseño preliminar de vehículos aeroespaciais. Faise unha análise xeral dos subsistemas e profúndase nos de análises de misión, control térmico, potencia, control de orientación, e estrutural. Así mesmo faise unha introdución aos sistemas de navegación e guiado de vehículos propulsados por motor foguete.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
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.
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidad e capacidades de aterraxe.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Aeronáutico.
C4	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
C6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
C7	Comprender o comportamento das estruturas ante as solicitacións en condicións de servizo e situacións límite.
C27	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidade e operatividade dos sistemas espaciais.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

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

Coñecemento, comprensión, aplicación e análise do deseño preliminar de aeronaves	A2 A3 A5	B1 B4 B6 B8	C4 C6 C7 C27 C32 C33	D4 D8 D11

Contidos	
Topic	
Tema 1. Aeronaves	Tema 1.1. Deseño preliminar de aeronaves de á fixa. Tema 1.2. Deseño preliminar de aeronaves de á rotatoria
Tema 2. Mísiles	Tema 2.1. Tipos e clasificación de mísiles. Tema 2.2. Subsistemas de navegación, guiado e control de mísiles
Tema 3. Vehículos espaciais.	Tema 3.1. Tipos e clasificación de vehículos espaciais. Tema 3.2. Análise de misión. Tema 3.3. Análise xeral dos subsistemas. Tema 3.4. Subsistema de control térmico. Tema 3.5. Subsistema de control de actitude e órbita

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	24	52	76
Resolución de problemas	10	31.5	41.5
Prácticas de laboratorio	16	14	30
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición dun tema por parte do profesorado segundo un guión previamente establecido
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios que tratan aspectos puntuais dun subsistema, e que á súa vez todos xuntos abordan un problema máis global dese subsistema de vehículos aeroespaciais.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas relacionadas co temario da materia. A realización das prácticas require a preparación das mesmas, a asistencia e a realización dun informe por parte do estudantado.

Atención personalizada	
Methodologies	**Description**
Lección maxistral	No ámbito da acción titotial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o estudantado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As titorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse titorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas titorías personalizadas, o estudantado, de maneira individual, poderá comentar co profesorado calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algúns tipos de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade.
Resolución de problemas	No ámbito da acción titotial, distínguense accións de titoría académica, así como de titoría personalizada. No primeiro dos casos, o estudantado terá á súa disposición horas de titorías nas que pode consultar calquera dúbida relacionada cos contidos, organización e planificación da materia, co desenvolvemento do proxecto, etc. As titorías poden ser individualizadas, pero fomentaranse titorías grupais para a resolución de problemas relacionados coas actividades a realizar en grupo, ou simplemente para informar ao docente da evolución do traballo colaborativo. Nas titorías personalizadas, o estudantado, de maneira individual, poderá comentar co profesorado calquera problema que lle estea impedindo realizar un seguimento adecuado da materia, co fin de atopar entre ambos algúns tipos de solución. Conxugando ambos os tipos de acción titorial, preténdense compensar os diferentes ritmos de aprendizaxe mediante a atención á diversidade.

Avaliación			
	Description	Qualification	Training and Learning Results

Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas e casos prácticas expostos nas sesións de prácticas	30	A3 A5	B1 B6	C27 C32	D11
Exame de preguntas obxectivas	Exame de problemas e/ou preguntas de desenvolvemento e/ou tipo test	35	A2 A3 A5	B1 B6	C27 C32 C33	D4 D8 D11
Exame de preguntas obxectivas	Exame de problemas e/ou preguntas de desenvolvemento e/ou tipo test	35	A2 A3 A5	B1 B6	C27 C32 C33	D4 D8 D11

Other comments on the Evaluation

Convocatoria de primeira oportunidade.

(1) Estudantes que seguen o curso por Avaliación Continua.

Para poder superar a materia na primeira oportunidade, mediante Avaliación Continua, será necesario:

- Unha nota, no exame final de avaliación continua de, como mínimo, un 4.0.
- Asistir a, como mínimo, o 90% das sesións de prácticas.
- Entregar a totalidade de memorias prácticas e traballos dela materia obtendo, como mínimo, unha nota de 3 en cada un deles.

No caso de non cumprir devanditas condicións a nota final será a resultante do mínimo da nota media ponderada de EC e de 4.9.

(2) Estudante que desexen ser avaliados mediante avaliación global.

A avaliación do curso na primeira oportunidade realizarase, por defecto, mediante Avaliación Continua. O estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza a universidade e o centro para cada convocatoria.

A nota obtida neste exame representará o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e/ou laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

Convocatoria de segunda oportunidade e fin de carreira.

O estudantado que non superase a materia na primeira oportunidade poderá realizar un exame que supoñerá o 100% da nota. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e/o laboratorio,e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos.

Uso de IA

Permítese o uso de ferramentas de Intelixencia artificial (IA) como apoio para a realización das actividades da materia, salvo que se indique expresamente o contrario. Cando se utilicen estas ferramentas, o estudantado deberá declarar sempre a súa utilización de forma explícita nos traballos entregados. En todo caso, será responsable do contido entregado e deberá poder xustificar a súa autoría e o proceso seguido para a súa elaboración. O uso destas tecnoloxías deberá acollerse en todo momento á normativa vixente da universidade de matrícula neste ámbito.

O profesorado poderá solicitar aclaracións, evidencias adicionais ou defensas individuais dos traballos realizados co fin de verificar a adquisición das competencias da materia. Nestas sesións individuais, o estudante deberá demostrar que comprendeu plenamente o contido do seu traballo e o proceso seguido para a súa elaboración.

Normas de aplicación nas probas presenciais.

Durante as probas, non se permite o uso de reloxos, dispositivos que emitan ou reciban radiofrecuencias, teléfonos móbiles nin ningún outro dispositivo electrónico na aula, salvo aqueles expresamente autorizados pola dirección do centro por motivos médicos, segundo a resolución correspondente á solicitude de adaptación de estudantes con necesidades educativas especiais. Durante as probas, todo o alumnado deberá manter os seus pavillóns auditivos despexados para comprobar que non utilizan dispositivos non autorizados.

No caso de que se detecte a algún alumno ou alumna con material non autorizado durante calquera proba, copiando, intentando copiar ou simplemente tendo o material na aula, será motivo de medida disciplinaria. Tras a identificación, pediráselle que abandone a aula e a súa cualificación final será de 0 puntos.

Copia ou plaxio

En caso de detección de copia e/o plaxio en calquera elemento de cualificación, a cualificación na devandita entrega será 0 e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Peter Fortescue, Graham Swinerd, John Stark, **Spacecraft Systems Engineering**, 9780470750124, 4, Wiley John + Sons, 2011

James R. Wertz, Wiley Larson, **Space Mission Analysis and Design**, 9780792359012, 3, Springer, 1999

Gilmore D. G., **Spacecraft Thermal Control Handbook.**, 9781884989117, 2, The Aerospace Press., 2002

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Control e optimización/O07G410V01944

Subjects that it is recommended to have taken before

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205
Mecánica analítica e orbital/O07G410V01943

IDENTIFYING DATA				
Professional internships				
Subject	Professional internships			
Code	O07G410V01981			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Orgeira Crespo, Pedro			
Lecturers	Orgeira Crespo, Pedro			
E-mail	porgeira@uvigo.es			
Web	http://http://aero.uvigo.es/			
General description	By the realisation of practices in a company the student will be able to apply the knowledge and skills acquired during his/her studies, reinforcing his/her training and facilitating his/her incorporation to the labour market. English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results	
Code	
A2	That the students know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and that they possess the competences that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study
A3	That the students have the capability to gather and interpret relevant data (usually within their area of study) to issue judgments that include a reflection on relevant social, scientific or ethical issues
A4	That the students can transmit information, ideas, problems and solutions to a specialized and non-specialized audience
A5	That the students develop those learning capabilities necessary to undertake further studies with a high degree of autonomy.
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.
D2	Leadership, initiative and entrepreneurship
D3	Capability of oral and written communication in native language
D4	Capability of autonomous learning and information management
D11	Show motivation for quality with sensitivity towards subjects within the scope of the studies
D12	Ethical and democratic commitment

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Knowledge, understanding and application of work teams, oral and written communication skills at institutions of the aerospace sector	A3 A4 A5		D2 D3 D4 D11 D12
Knowledge, understanding, application, analysis and synthesis of diverse technical problems that appear in the companies, applying with creativity the knowledge acquired during the student studies	A2	C19	D12

Contents
Topic

General knowledge of the organisation chart and lines of activity of the company or institution.	- Visit to the facilities. - To familiarize with the instrumentation, tools, programming languages and software packages used by the company - Allocation of the student to a work group. - Allocation of a work package to the student, such as present works of the company or its R&D lines. - Realization of the work entrusted. - Writing of a final report and the official documents required.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Practicum, External practices and clinical practices	0	150	150

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

Methodologies

	Description
Practicum, External practices and clinical practices	Realization of the external practices in the organism/company inside the work group and task assigned

Personalized assistance

Methodologies	Description
Practicum, External practices and clinical practices	The students will keep in touch with the academic coordinator of the subject by sending regularly brief reports by email. In these reports, they will inform of any incidence and of the tasks developed within the company. It is recommended to send weekly reports

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Practicum, External practices and clinical practices	Evaluation by the company supervisor during the development of the practices (25%) Self evaluation of the student (25%) Evaluation of the memory of practices delivered by the student when finalising (25%) Evaluation of the report of the academic supervisor designated by the centre (25%) The students will keep in touch not only with the company supervisor, but also with the academic supervisor. When concluding the practices, the students will have to deliver to his academic supervisor a final memory and also the official document Report of the student. The evaluation will take into account the follow-up made by the academic tutor and the reports delivered by the student.	100	A2 A3 A4 A5	C19	D2 D3 D4 D11 D12

Other comments on the Evaluation

This course follows the specific regulation of the School in this matter:

http://aero.uvigo.es/images/docs/escuela/normativa/Practicas_EEAE.pdf

Sources of information

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recommendations

IDENTIFYING DATA				
Final Year Dissertation				
Subject	Final Year Dissertation			
Code	O07G410V01991			
Study programme	Grado en Ingeniería Aeroespacial			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	12	Mandatory	4th	2nd
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Tommasini , Daniele			
Lecturers	Tommasini , Daniele			
E-mail	daniele@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
General description	The Final Year Dissertation is an original and personal work that each student will carry out independently under the tutorship of the academic staff and will allow them to demonstrate, in an integrated manner, the acquisition of the knowledge and the competences associated with the degree. English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results
Code

Expected results from this subject	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Contents
Topic
Knowing, understanding, application, analysis and synthesis of a project in the field of specific engineering technologies for aerospace equipment and materials.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Previous studies	0	90	90
Project based learning	0	120	120
Mentored work	20	0	20
Project	0	50	50
Presentation	1	19	20
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Methodologies	
	Description
Previous studies	Autonomous work aimed at the acquisition of theoretical knowledge.
Project based learning	Student work oriented to practical application.
Mentored work	Dedication of the student at the facilities of the School of Aeronautical Engineering and Space: - Student attendance to the school laboratories for the development of the project. - Tutorials with the tutor and / or co-tutor. Meetings with the student dedicated to the application of methods and techniques, review of documents, presentation rehearsal, etc.

Personalized assistance	
Methodologies	**Description**
Mentored work	Tutorials with tutor and/or co-tutor

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Project	Tutor evaluation of the project: 25% Academic tribunal evaluation: 50% - Evaluation of the scope of the project. The scientific-technical difficulty of the work will be evaluated (25%) - Evaluation of the documentation. The quality of the TFG memory will be evaluated (25%)	75	
Presentation	Academic tribunal evaluation: 25% - Evaluation of the presentation. Aspects such as clarity in the presentation, use of time, quality of the material used and answering the questions of the tribunal members are evaluated.	25	

Other comments on the Evaluation

The TFG is an original exercise that is carried out individually, is presented in front an academic tribunal. It must be a project in the field of specific technologies of Aerospace engineering, with a professional nature, in which students synthesize and integrate the competences acquired during their studies. The performance and evaluation of the TFG is regulated by active regulations of University of Vigo and EEAE.

Plagiarism is regarded as serious dishonest behavior. If any form of plagiarism is detected in the TFG, the final grade will be FAIL (0), and the incident will be reported to the corresponding academic authorities for prosecution.

USE OF AI

Any use of AI in the TFG must be declared, indicating the tool used, the function performed, the extent of its involvement, and which part of the work is of human authorship.

Sources of information

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recommendations

Other comments

Ethical commitment: student must present a suitable ethical behaviour. If a no ethical behaviour (cheating, plagiarism, or others) is detected, a fail (0,0) will be the global mark for the student.

Requirements: To enroll in the Final Degree Project (TFG), it is necessary to have passed or be enrolled in all subjects from the courses preceding the one in which the TFG is located.

Important information: The TFG only can be presented and evaluated if there is objective evidence that the students passed all the other necessary subjects to obtain their degree, according to the University of Vigo TFG Regulation, approved on 15th of June of 2016 and modified on 13 of November of 2018.

The originality of the thesis will be studied through a computer application for plagiarism detection.