



Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo

Presentación

A Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo (EEAE) da Universidade de Vigo no Campus universitario de Ourense oferta as titulacións da Universidade de Vigo tanto a nivel grao como a nivel máster que estean relacionadas coa enxeñaría aeroespacial ou aeronáutica.

Máis información relativa ao Centro e as súas titulacións atópase neste documento ou na páxina web (<http://aero.uvigo.es>).

Enderezo

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>

Normativa e lexislación

Atópase a información dispoñible na páxina web do Centro (<http://aero.uvigo.es> no apartado Escola -> Normativa).

Grao en Enxeñaría Aeroespacial

Materias

Curso 2

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
007G410V01301	Matemáticas: Métodos matemáticos	1c	6
007G410V01302	Enxeñaría eléctrica	1c	6
007G410V01303	Termodinámica	1c	6
007G410V01304	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
007G410V01305	Mecánica clásica	1c	6
007G410V01401	Matemáticas: Estatística	2c	6
007G410V01402	Mecánica de fluídos	2c	6
007G410V01403	Electrónica e automática	2c	6
007G410V01404	Transporte aéreo e sistemas embarcados	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Métodos matemáticos				
Materia	Matemáticas: Métodos matemáticos			
Código	O07G410V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Cid Iglesias, María Begoña			
Profesorado	Cid Iglesias, María Begoña			
Correo-e	bego@dma.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é que o estudantado coñeza e domine as técnicas básicas de variable complexa e as súas aplicacións; as ecuacións en derivadas parciais e as súas aplicacións, necesarias tanto para outras materias da titulación como para o exercicio profesional.			
	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado:			
	a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés,			
	b) atender as titorías en inglés,			
	c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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.
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

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA1: Coñecemento e comprensión das técnicas básicas de Variable Complexa que son de aplicación no ámbito da Enxeñaría Aeroespacial.	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA2: Comprensión dos modelos básicos que, en forma de ecuacións diferenciais en derivadas parciais, son de aplicación en Enxeñaría Aeroespacial. Coñecemento e aplicación dos métodos de resolución básicos para este tipo de modelos.	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contidos

Tema

Variable complexa	1. Funcións analíticas. 2. Integración no campo complexo. 3. Series. 4. Resíduos e polos. 5. Transformada Z.
Series de Fourier	
Ecuacións en derivadas parciais	1. Introducción. 2. A ecuación de Laplace. 3. A ecuación da calor. 4. A ecuación de ondas.
Transformadas integrais	1. Transformada de Fourier. 2. Transformada de Laplace. 3. Resolución de ecuacións diferenciais mediante transformadas integrais.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	29	60	89
Resolución de problemas	15	15	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	17.5	17.5
Prácticas con apoio das TIC	5	5	10
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o estudantado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	A profesora exporá nas clases teóricas os contidos da materia que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións. O estudantado disporá de textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa materia impartida, tanto por parte do docente como dos estudantes. Para ilustrar e completar a explicación de cada lección e para axudar a que o estudantado adquira as capacidades necesarias.
Resolución de problemas de forma autónoma	O estudantado terá que resolver exercicios similares aos realizados en clase para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas con apoio das TIC	Utilizaranse ferramentas informáticas para resolver problemas e exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría. O estudantado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	A profesora 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.
Resolución de problemas	A profesora 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.
Resolución de problemas de forma autónoma	A profesora 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.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas	Realizarase unha proba escrita para cada unha das partes da materia para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma. Cada proba terá un peso do 30%.	60	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
	RA1, RA2				

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización dun exame final no que se recollen os contidos correspondentes ás sesións maxistras e á resolución de problemas.	40	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
	RA1, RA2				

Outros comentarios sobre a Avaliación

A modalidade de avaliación preferente é a avaliación continua. O/a estudante ten dereito a optar pola avaliación global (o 100% da cualificación na data oficial) segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

En calquera convocatoria é necesario obter un 5 para aprobar a materia. Cada exame puntuará sobre 10. Dado que a materia ten dúas partes ben diferenciadas, será necesario ter un mínimo de 2 sobre 5 en cada parte. No caso de obter unha nota inferior a 2 puntos nalguna das partes, a nota final que figurará na acta será a suma de ámbalas dúas notas limitada a un máximo de 4.8 puntos. (*)

A duración máxima de calquer exame será de 3 horas.

Avaliación segunda oportunidade:

Realización dun exame no que se avaliarán os resultados da aprendizaxe e a obtención das competencias sinaladas na guía docente. O dito exame proporcionará o 100% da cualificación desta convocatoria.

No caso de ter obtido un mínimo de 3 puntos nunha parte (e non ter alcanzado 2 puntos na outra parte), o/a estudante pode optar por realizar unicamente a parte suspensa ou o exame completo. Será de aplicación igualmente o criterio indicado en (*).

Procedemento de avaliación global (calquera convocatoria):

Realización dun exame no que se avaliarán os resultados da aprendizaxe e a obtención das competencias sinaladas na guía docente. O dito exame proporcionará o 100% da cualificación desta convocatoria. Será de aplicación igualmente o criterio indicado en (*).

Datos 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>

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

Lémbrese a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou computadores portátiles en exercicios e prácticas dado que o Real Decreto 1791/2010, do 30 de decembro, polo que se aproba o Estatuto do Estudante Universitario, establece no seu artigo 13.2.d), relativo aos deberes dos estudantes universitarios, 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".

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Churchill, Churchill, R.V.; Brown, J.W., **Variable Compleja y Aplicaciones**, Mc Graw-Hill, 1991

Haberman, R., **Ecuaciones en derivadas parciales con series de Fourier y problemas de contorno**, Prentice Hall, 2003

Marcellán, F.; Casasús, L.; Zarzo, A., **Ecuaciones diferenciales. Problemas lineales y aplicaciones**, Mc Graw-Hill, 1991

Pestana, D.; Rodríguez J.M.; Marcellán, F., **Variable compleja. Un curso práctico**, Síntesis, 1999

Zill, D.G.; Cullen, M.R., **Matemáticas avanzadas para Ingeniería 2. Cálculo vectorial, análisis de Fourier y análisis complejo**, Mc Graw-Hill, 2008

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Outros comentarios

Recoméndase asistir a clase e traballar os contidos semanalmente.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría eléctrica				
Materia	Enxeñaría eléctrica			
Código	007G410V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Albo López, Ana Belén			
Profesorado	Albo López, Ana Belén			
Correo-e	aalbo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	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

Código	
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

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
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

Contidos**Tema**

Tema I: Introducción.	Elementos activos e pasivos dos circuitos eléctricos.
Tema II: Circuitos de Corrente Alterna: monofásicos e trifásicos.	Formas de onda. Comportamento dos elementos en corrente alterna. Elementos ideais e reais. Combinacións de elementos. Leis de Kirchoff. Teoremas de substitución, superposición, 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, circuito equivalente e índice horario. Máquinas asíncronas: constitución, xeración do campo xiratorio, funcionamento en baleiro e en carga, circuito equivalente, curvas características, manobras. Máquinas síncronas : constitución, circuito 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: Ensaio en motores e/ou transformadores.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
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 trátaranse aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
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. Será imprescindible obter 5 puntos sobre 10 na primeira práctica sobre Normas de Seguridade en Laboratorio, para poder realizar o resto de prácticas en laboratorio.	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	

Outros comentarios sobre a Avaliación

O **calendario de probas de avaliación** atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gi/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.

Avaliación continua:

A nota final da avaliación continua obtense pola media ponderada dos ítem anteriores:

$\text{Nota} = 0,10 \times \text{Resolución problemas de forma autónoma} + 0,20 \times \text{Prácticas} + 0,35 \times \text{Exame Parte I} + 0,35 \times \text{Exame Parte II}$

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 calificación 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.

No exame de **segunda oportunidade**, o/a estudante pode optar por:

- Manter a nota de Resolución de problemas de forma autónoma e Prácticas, e realizar un Exame da Parte I e/ou II das que non se obtivera unha calificación 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.
- Presentarse ao exame global para obter o 100 % da nota.

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 circuitos, cun peso do 40 %
- Exame Parte II problemas correspondentes a máquinas e instalacións eléctricas, cun peso do 40 %
- Exame sobre cuestións teórico-prácticas da materia, cun peso do 20 %.

De acadarse nalgũa das partes 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. Conservarase para a **segunda oportunidade**, aquela **parte ou partes da avaliación global da primeira oportunidade superadas**, nas que obtiveron unha calificación 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 calificacións 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.

Espérase que o estudiantado presente un **comportamento ético adecuado**. En caso de detección de copia en calquera das probas (avaliación continua ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Termodinámica				
Materia	Termodinámica			
Código	007G410V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	González Salgado, Diego			
Profesorado	Cerdeiriña Álvarez, Claudio González Salgado, Diego Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
Correo-e	dgs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	O estudantado será instruído nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da Termodinámica.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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

Tema	
Propiedades de equilibrio e procesos entre estados de equilibrio.	Energía 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. Tercer Principio.
Termofluídica.	Volumes de control. Conservación da masa. Traballo de fluxo e enerxía dun fluído en movemento. Análisis de enerxía de sistemas de fluxo estacionario. Dispositivos inxenieriles de fluxo estacionario.
Prácticas de laboratorio	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			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	36	87.5	123.5
Prácticas de laboratorio	11	10	21
Exame de preguntas de desenvolvemento	5.5	0	5.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
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 desenrolo dos contidos de teoría e problemas nas sesións maxistras, o estudiantado realizará prácticas de laboratorio (experimentos y trabajo computacional) baixo a tutela do/a profesor/a. Fomentarase o traballo autónomo.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O/a profesor/a supervisará o traballo de cada estudante.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Evaluarase o traballo levado a cabo durante a realización das prácticas e a memoria de prácticas presentada polo estudiantado. Deberase obter unha nota superior a 5 puntos sobre 10 nesta avaliación.	10	B2	C8	D1	D3
				C16	D4	D5
				C19	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	D1	D3
				C16	D4	D5
				C19	D6	D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación global (decembro/xaneiro): o estudiantado 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 esixírase 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 continúa.

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 párrafo anterior. O estudantado deberá presentarse a parte ou ás partes non superadas. Nestas probas esixírase 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 xuño/xullo requirírase obter unha cualificación superior a 4.5 puntos sobre 9 nunha proba escrita sobre os contidos de teoría e problemas e unha cualificación superior a 0.5 puntos sobre 1 nunha proba escrita sobre os contidos de laboratorio. O estudantado que levara a cabo as prácticas previamente e foxe evaluado 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 alumno considerárase suspenso cunha nota final de 4.9.

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

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ciencia e tecnoloxía dos materiais				
Materia	Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Código	O07G410V01304			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Álvarez González, David			
Profesorado	Gomez Barreiro, Silvia			
Correo-e	davidag@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
Descrición xeral	Esta materia é unha introdución á ciencia dos materiais. O obxectivo é ofrecer ao estudantado unha visión xeral dos distintos tipos de materiais, as súas propiedades e aplicacións fundamentais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA1: Coñecemento, comprensión, aplicación e análise das propiedades, transformacións e tratamentos dos materiais e a súa aplicación en enxeñaría especialmente no ámbito Aeroespacial.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
RA2: Coñecemento xeral dos distintos materiais metálicos utilizados na enxeñaría, como son os aceiros e as aliaxes lixeiras.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
RA3: Coñecemento xeral dos distintos materiais non metálicos utilizados na enxeñaría, como son os materiais poliméricos, os materiais cerámicos, os materiais compostos, etc.	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	23	45	68
Resolución de problemas	11	20.5	31.5
Prácticas de laboratorio	15	19.5	34.5
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5
Traballo	2.5	10	12.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tempo que o profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao estudantado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do estudantado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade desenvolverase fundamentalmente de maneira directa na aula e nos momentos que o profesor ten asignados ás tutorías de despacho, aínda que de forma puntual pode levar a cabo de forma non presencial (a través do correo electrónico ou do campus virtual). O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia.

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

Avaliación					
	Descrición	Cualificación		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Ao longo do curso realizaranse probas que consistirán en exercicios prácticos e test para avaliar o aprendizaxe do estudantado nas sesións prácticas/teóricas.	20	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Prácticas de laboratorio	Valorarase a entrega de informes do contido desenvolvido nas prácticas de laboratorio.	20	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Exame de preguntas obxectivas	Proba de avaliación. A proba constará de preguntas de resposta curta, problemas e/ou preguntas tipo test.	40	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Traballo	Presentación oral por grupos dun tema proposto durante o desenvolvemento da materia.	20	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

O estudantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. A/o estudante ten dereito a optar á avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. No caso de optar pola avaliación global, a materia avaliarase cun exame que incluíra contidos desenvolvidos nas clases teóricas e os contidos e problemas desenvolvidos durante as prácticas. A mesma metodoloxía aplicárase para a avaliación na convocatoria de fin de grao.

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Resistencia de materiales e elasticidade/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Química: Química/O07G410V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica clásica				
Materia	Mecánica clásica			
Código	007G410V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Cerdeiriña Álvarez, Claudio			
Profesorado	Cerdeiriña Álvarez, Claudio Salgueiro Piñeiro, Jose Ramon Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
Correo-e	calvarez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	O estudantado será instruído nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da mecánica clásica.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA1: Coñecemento, comprensión e aplicación da estática e da evolución dinámica de sistemas de partículas e sólidos ríxidos no ámbito da Mecánica Clásica	B1	C15	D1
	B2	C19	D3
			D4
			D5
			D6
			D8
RA2: Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos de análise cinemático e dinámico empregados neste contexto.	B1	C15	D1
	B2	C19	D3
			D4
			D5
			D6
			D8
RA3: Coñecemento, comprensión e aplicación de aspectos máis concretos da Mecánica Clásica como, por exemplo, a teoría de percusións.	B1	C15	D1
	B2	C19	D3
			D4
			D5
			D6
			D8

Contidos	
Tema	
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			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	38	89.5	127.5
Prácticas de laboratorio	12	8	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
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 as sesións maxistrais, o estudiantado realizarán prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesor. Fomentarase o traballo autónomo do estudiantado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O profesorado supervisará o traballo de cada estudante

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	Evaluarase o traballo levado a cabo durante a realización das prácticas e a memoria de prácticas presentada polo estudiantado. 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 dous exames sobre teoría y problemas ao longo do desenvolvemento das clases. Cada exame será liberatorio, terá un peso do 40% na nota final e requirirase alcanzar unha nota de 5 sobre 10 para superalo.	80	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
---------------------------------------	--	----	----------	------------	----------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

O día do exame final poderán recuperarse os dous exames realizados ao longo do cuadrimestre. Os/as estudantes poderán elixir qué 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 sin superarse o 4 nalguna das dúas 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 avaliación global según o procedemento e prazo que estableza o centro para cada convocatoria. A avaliación 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

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estatística				
Materia	Matemáticas: Estatística			
Código	O07G410V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Profesorado	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Correo-e	cotos@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Materia pensada para introducir ao estudiantado no pensamento estocástico e a modelización de problemas reais. En moitos eidos da ciencia, e a enxeñaría aeroespacial non é unha excepción, débense tomar decisións en moitos casos en contextos de incertidume. Estas decisións involucran procesos previos como obtención da máxima información posible, determinación dos focos de erro e modelización das situacións. Aquí é onde esta materia se ubica. Preténdese introducir as bases para unha análise pormenorizada da información dispoñible. Finalmente, esta materia contribúe a desenvolver o pensamento analítico e matemático que resultará extremadamente útil no exercicio da profesión futura. O idioma inglés úsase en materiais escritos. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento, comprensión e aplicación de modelos estatísticos usados no ámbito da Enxeñaría.	B2	C1	D1 D3 D5 D8
Coñecemento, comprensión e aplicación da teoría de mostraxe, da teoría da decisión e dos modelos de regresión.	B2	C1	D1 D5 D8

Contidos

Tema	
Teoría de Probabilidade. Axiomática.	Espacio mostral, sucesos e probabilidade, combinatoria. Probabilidade condicionada, independencia de sucesos Regra do produto, Probabilidades totais e Teorema de Bayes
Variables aleatorias	Variables aleatorias unidimensionais e bidimensionais: medidas características. Principais v. aleatorias discretas Principais v. aleatorias continuas

Mostraxe e Inferencia estatística	Introducción á inferencia estatística Estimación puntual e por intervalos Contraste de hipóteses paramétricas Contrastes non paramétricos: de bondade de axuste, contrastes de posición, contrastes de independencia, contrastes de homoxeneidade
Regresión	Introdución aos modelos de regresión. Regresión lineal simple: estimación, axuste e predición. Regresión lineal múltiple

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	18	38	56
Resolución de problemas	15.5	41.5	57
Prácticas con apoio das TIC	15.5	18	33.5
Práctica de laboratorio	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

Actividade	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma así como a participación activa.	50	B2	C1	D1 D3 D5 D8	
Prácticas con apoio das TIC	Realizaranse probas parciais ao longo do cuadrimestre, coas que se pretende comprobar se o alumno vai alcanzando as competencias básicas desta materia.	50	B2	C1	D1 D3 D5 D8	

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª OPORTUNIDADE:

Realizaranse probas parciais á finalización de cada tema, salvo o último tema que será na proba final da 1ª oportunidade (en

ningún caso a porcentaxe de cada proba superará o 40% da materia). Para que un/unha estudante aprobe a materia na primeira oportunidade, debe obter unha nota mínima de 5 puntos ao sumar as diferentes notas ponderadas, sempre e cando a nota de cada proba non sexa inferior a 3.5 sobre 10. En caso de non acadar nalgunha proba a nota mínima de 3.5, a nota resultante será o mínimo da media ponderada das notas acadadas e 3.5.

Na proba final da 1ª oportunidade, os/as estudantes poderán recuperar a/as nota/s parciais, coa perda da/s nota parciais anteriores.

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN GLOBAL:

A avaliación global consiste nunha única proba onde se avaliará todos os contidos expostos ao longo do curso. Consistirá na resolución de problemas teórico/prácticos contando coa axuda do software estatístico R (100% da nota). A duración máxima da proba será de 3 horas.

Os resultados de formación e aprendizaxe avaliados e os resultados previstos na materia son todos os que se describen.

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	007G410V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Luis			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	lurodriguez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdúcense os conceptos e leis que gobernan os movementos de fluídos tratando aspectos laminares e turbulentos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
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

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecemento, comprensión e aplicación dos conceptos e leis que gobernan os movementos dos fluídos.	C16	D1
	C18	D3
	C19	D4
	C28	D5
		D6
		D8

Contidos

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

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

Ensaio en banco aerodinámico:

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

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

Comprobación da ecuación de Bernoulli.

Ensaio en túnel de vento:

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	6	38
Resolución de problemas	19	20	39
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Resolución de problemas de forma autónoma	0	60	60
Exame de preguntas obxectivas	0	1	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	5	5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	En clases prácticas na aula, titorizadas por o profesor
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas tentárase na medida do posible organizar ao grupo de estudantes en distintas prácticas. Atenderase persoalmente a todas as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección maxistral	Abordaranse cuestións no exame de avaliación continua e no exame final da asignatura sobre os contidos abordados nas clases maxistrais	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D6 D8
Resolución de problemas	Entrega de problemas propostos na folla de actividade ou de forma directa nas clases prácticas	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas clases prácticas de laboratorio con entrega de informe sobre o realizado nas mesmas	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D6 D8

Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame escrito cara á metade do curso e outro a finais sobre o contido abordado nas sesións maxistrais e nas sesións de resolución de problemas até a data, cun peso do 20% da nota na materia.	20	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame ao final do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistrais e nas sesións de resolución de problemas, cun peso do 60% sobre a nota final na materia. Este exame non é de avaliación continua, senón sería o exame final ordinario ou de segunda oportunidade	60	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realizarase un informe sobre o obxectivo e resultado das practicas realizadas. O informe debe conter ademais un apartado de conclusións	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Os alumnos que non renuncien especificamente, dacordo co párrafo anterior, se lles aplicará, como avaliación continua a nota acadada durante o curso.

Os exames finais: ordinario, segunda oportunidade e fin de carreira, é o que se refire a proba que ten un peso do 60%. O cal quere dicir que o outro 40% e o acadado na avaliación continua, salvo que renuncie a ela, nese caso, terá que solicitalo según a normativa da escola e despois facer un exame mais longo, no sentido que terá mais exercicios ata un valor dun 40% equivalente a avaliación continua

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos II e CFD/O07G410V01922

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica/O07G410V01303

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica clásica/O07G410V01305

Termodinámica/O07G410V01303

Outros comentarios

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

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

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

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica e automática				
Materia	Electrónica e automática			
Código	007G410V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
Profesorado	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías Sotelo Martínez, José Manuel			
Correo-e	cmiguens@uvigo.es mgrivera@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Nesta asignatura vense conceptos básicos sobre Electrónica e Regulación Automática			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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 circuitos 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

Tema

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	38.5	42	80.5
Prácticas de laboratorio	10	25	35
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12.5	12.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Traballo	0	4	4
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	8	9.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría explicaranse conceptos básicos e resolveranse 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 nas clases previas.
	En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría exponse ao estudantado os contidos desta parte da materia.
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.
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/) boletíns de exercicios que as persoas que cursen esta materia deberán resolver durante o tempo destinado a actividades non presenciais.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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 ditos temas durante as clases de teoría así como durante as horas destinadas a tutorías. O horario de titorías está publicado na porta do despacho 312 e no seguinte ligazón: http://moovi.uvigo.gal . En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), o 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).
Probas	Descrición
Traballo	En relación a parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), o estudantado pode consultar en titorías as dúbidas sobre o traballo a facer durante as horas destinadas a actividades non presenciais. O horario de titorías está publicado na porta do despacho 312 e no seguinte ligazón: http://moovi.uvigo.gal .

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Na parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía): Realizarase unha proba 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 C18	D1 D3 D6 D8	
Prácticas de laboratorio	Na parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía): Realizarase unha proba 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 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8	

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Na parte de AUTOMÁTICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía):	5	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
	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.				
Traballo	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 facer un traballo de forma autónoma. A cualificación deste traballo así como a súa influencia na nota final detállase no apartado denominado Outros comentarios sobre a Avaliación.	10	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	En relación á primeira parte da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao finalizar as clases desta parte da materia farase un exame no que se plantexarán diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado denominado Outros comentarios sobre a Avaliación.	40	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

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 Carrera) 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 avalíaranse 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 avalíaranse 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 avalíaranse 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 non 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 OPORTUNIDADES, 2ª OPORTUNIDADE Y 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 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 en algunha proba unha nota inferior ó límite, si a puntuación global fose superior a 5, a cualificación final en actas será 4.9, 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>

Notas para a parte de Electrónica:

_ Non se corraxirá ningún exame de Electrónica ao que lle falte algunha das follas do enunciado ou ben algunha das follas que se facilitan para responder as preguntas do exame. Nun exame non se corraxirá 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 simbología 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

Ile corraxirá devandito exame e poñeráselle un cero como notada parte I da materia. Durante a revisión dun exame non se pode ter á vista un teléfono móbil ou tablet. De acordo co dereito fundamental á propia imaxe recoñecido no art.18.1 da Constitución española prohibese gravar (audio e/ou vídeo) as clases teóricas e as titorías. Prohibese 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

Bibliografía Básica

J. R. Cogdell., **Fundamentos de Electrónica**, Prentice Hall, 2000
Albert Malvino, David Bates, **Principios de Electrónica**, 7, McGraw-Hill Interamericana de España S.L., 2007
John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, Pearson, 2005
T. L. Floyd, **Fundamentos de sistemas digitales**, Prentice Hall, 2013
James M. Fiore, **Amplificadores Operacionales y Circuitos Integrados**, Paraninfo, 2004
Daniel W. Hart, **Electrónica de Potencia**, Prentice Hall, 2005
Louis Nashelsky Robert L. Boylestad, **Electronic Devices and Circuit Theory**, Pearson, 2014
KATSUHIKO OGATA, **INGENIERIA DE CONTROL MODERNA**, 5, PRENTICE-HALL, 2010
Roy Langton, **Stability and Control of Aircraft Systems: Introduction to Classical Feedback Control**, John Wiley & Sons, 2006
Brian L. Stevens, Frank L. Lewis, Eric N. Johnson, **Aircraft Control and Simulation: Dynamics, Controls Design, and Autonomous Systems**, 3, Wiley-Blackwell, 2016

Bibliografía Complementaria

Allan Hambley, **Electrónica**, PEARSON EDUCACION, 2001
V. Nelson y otros, **Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales**, Prentice Hall, 2003
J. E. García y otros, **Circuitos y sistemas digitales**, Tebar Flores, 1992
Charles H. Roth, **Fundamentos de diseño lógico**, 5, Paraninfo, 2004
Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, Prentice Hall, 2000
Miguel A. Pérez García y otros, **Instrumentación electrónica**, Thomson, 2004
Edited by Robert H. Bishop, **Mechatronic systems, sensors and actuators. Fundamentals and modeling**, CRC Press, 2007
Ashish Tewari, **Advanced Control of Aircraft, Spacecraft and Rockets**, John Wiley & Sons, 2011
Michael Cook, **Flight Dynamics Principles 3rd Edition A Linear Systems Approach to Aircraft Stability and Control**, 3, Butterworth-Heinemann, 2012
P. J. Swatton, **Principles of Flight for Pilots**, John Wiley & Sons, 2011
Wayne Durham, **Aircraft Flight Dynamics and Control**, Wiley, 2013
L'Afflitto, Andrea, **A Mathematical Perspective on Flight Dynamics and Control**, Springer, 2017

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transporte aéreo e sistemas embarcados				
Materia	Transporte aéreo e sistemas embarcados			
Código	007G410V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia comprende dous bloques fundamentais. En primeiro lugar, preséntanse os fundamentos do transporte aéreo civil dentro do seu marco legal, describindo os elementos que o integran, así como as súas interaccións. En segundo lugar, a materia introduce os sistemas embarcados en vehículos aeroespaciais. Materia "English Friendly": os estudantes internacionais poderán solicitar: a) materiais e bibliografía en inglés; b) titorías en inglés; c) exames en inglés			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
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.
C14	Comprender o sistema de transporte aéreo e a coordinación con outros modos de transporte.
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.
C21	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidade e operatividade dos vehículos aeroespaciais.
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
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento da estrutura e os elementos que conforman o actual sistema de transporte mundial.	C14	D1 D5 D8	
Comprensión das características legais do transporte aéreo e coñecemento do sistema regulatorio internacional deste xeito	B1 B7	C14 C21	D1 D2 D3 D4 D8 D13
Coñecemento dos diferentes elementos que integran o sistema de transportes: compañías aéreas, fabricantes, aeroportos, provedores de servizos de navegación aérea	B1 B7	C14 C19	D1 D2 D4 D6 D8 D13

Comprender os aspectos máis importantes da situación do transporte aéreo na actualidade, tanto en España como no resto do mundo	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D2 D3 D4 D6 D8 D13
Comprender os diferentes sistemas e subsistemas embarcados en vehículos aeroespaciales	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D3 D4 D8 D13
Coñecemento da maneira na que o modo aéreo insérese no sistema de transporte e as distintas formas de cooperación e competencia intermodais	B1	C14	

Contidos

Tema	
Transporte aéreo	Estrutura e elementos que conforman o actual sistema de transporte mundial. Inserción do modo aéreo no sistema de transporte e as distintas formas de cooperación e competencia intermodais. Beneficios económicos e sociais do transporte aéreo. Marco legal do transporte aéreo e sistema regulatorio internacional. Elementos que integran o sistema de transportes: compañías aéreas, fabricantes, aeroportos, provedores de servizos de navegación aérea. Situación do transporte aéreo na actualidade, tanto en España como no resto do mundo.
Sistemas embarcados	Introdución aos sistemas de voo Sistemas de motorización e fuel Sistema hidráulico Sistema eléctrico Sistema pneumático Sistema de aire acondicionado Sistemas de navegación Sistemas de posicionamento

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	33.5	68.5	102
Prácticas de laboratorio	12	14.5	26.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 1		7.5	8.5
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas 1		7	8

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. O estudiantado terá textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Prácticas de laboratorio	Empregaranse ferramentas informáticas para resolver problemas e exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría, e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.
Prácticas de laboratorio	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

Descrición		Cualificación Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realizarase un informe de prácticas/traballo	18	B1	C14	D1
			B7	C19	D2
				C21	D3
					D4
					D5
					D6
					D8
					D13
Exame de preguntas obxectivas	Exame de evaluación sobre o aprendido	40	B1	C14	D3
			B7	C19	D8
				C21	
Exame de preguntas obxectivas	Exame de evaluación sobre o aprendido	30	B1	C14	D3
			B7	C19	D8
				C21	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realizarase un informe de prácticas/traballo	12	B1	C14	D1
			B7	C19	D2
				C21	D3
					D4
					D5
					D6
					D8
					D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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 e recuperable 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%)

- Realizaranse dúas entregas de prácticas puntuables dentro do horario regular de prácticas, cun peso do 30% na cualificación final: unha primeira, cun peso parcial do 40%, e unha segunda, cun peso parcial do 60%.

- 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, posible traballo, prácticas), de 5 sobre 10, e é requisito tamén o asistir polo menos ao 90% das prácticas. 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.

- 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:

- En primeira oportunidade:

- 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 segunda oportunidade:

- As condicións son as mesmas que no caso da avaliación continua.

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.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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,

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiais e elasticidade				
Materia	Resistencia de materiais e elasticidade			
Código	O07G410V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Bendaña Jácome, Ricardo Javier Conde Carnero, Borja			
Correo-e	bconde@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Principios básicos da elasticidade e a resistencia de materiais. Aplicacións ao campo da enxeñaría aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprensión, análise e cálculo de problemas sinxelos de elementos estruturais baixo comportamento lineal	B1	C7	D1
		C15	D4
		C18	D5
		C19	D8
Comprensión da teoría básica e da solución de algúns problemas fundamentais en elasticidade lineal de sólidos	B1	C7	D1
	B4	C15	D3
		C18	D4
		C19	D5
			D8

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

Contidos

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

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
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

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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

Avanacemento	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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.	10	B1 B2 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D3 D5 D6 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de todos os contidos da materia nas datas establecidas polo centro.	40	B1 B2 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D4 D5 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.	25		C15 C19	D4 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.	25		C7 C15 C18 C19	D1 D4 D5 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación será de tipo continuo, salvo que o estudantado renuncie a ela polo procedemento oficial pertinente. Neste caso, a avaliación realizarase exclusivamente mediante un exame escrito, que abarcará o 100% da calificación. Este enfoque específico de avaliación denominarase avaliación global. A calificación obtida para as prácticas de laboratorio, conservarase para avaliación de segunda oportunidade e oportunidade de fin de carreira. En ditas convocatorias o 90% restante da calificación obterase mediante un exame escrito, nas datas establecidas pola centro, con contidos teóricos e/ou prácticos.

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 específica, polo que non é posible recuperar as faltas de asistencia.

Excusaránse puntual e excepcionalmente as prácticas non realizadas 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).

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

Compromiso ético

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

Observación

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas/O07G410V01921

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
