

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
O07G410V01301	Matemáticas: Métodos matemáticos	1c	6
O07G410V01302	Enxeñaría eléctrica	1c	6
O07G410V01303	Termodinámica	1c	6
O07G410V01304	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
O07G410V01305	Mecánica clásica	1c	6
O07G410V01401	Matemáticas: Estatística	2c	6
O07G410V01402	Mecánica de fluídos	2c	6
O07G410V01403	Electrónica e automática	2c	6
O07G410V01404	Transporte aéreo e sistemas embarcados	2c	6

O07G410V01405	Resistencia de materiais e elasticidade	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	Castelán Galego			
Departamento	Matemática aplicada II			
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 alumnado 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.			

Competencias	
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 de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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
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. Residuos e polos. 5. Transformada Z.
Series de Fourier	

Ecuacións en derivadas parciais	1. Introdución. 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	58	87
Resolución de problemas	15	15	30
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	24.5	24.5
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Probas de resposta longa, 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 alumnado, 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 alumnadodisporá 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 alumnado adquira as capacidades necesarias.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	O alumnado terá que resolver exercicios similares aos realizados en clase para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas de laboratorio	Utilizaranse 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.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	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		
Resolución de problemas	Realización en grupo dunha colección de problemas de cada lección. Valórase a asistencia e participación activa. Posteriormente, o docente cualifica e revisa as actividades entregadas. RA1, RA2	30	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realización de dúas probas parciais (15% cada unha) e dunha proba ao finalizar o cuadrimestre (40%) na que se recollen os contidos correspondentes ás sesións maxistrais e á resolución de problemas. RA1, RA2	70	B2	C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

En calquera convocatoria é necesario obter un 5 para aprobar a materia.

Avaliación xuño-xullo (asistentes):

O método de avaliación é o mesmo que en decembro-xaneiro, manténdose as cualificacións obtidas correspondentes á resolución de problemas e/ou exercicios e de asistencia e participación.

Procedemento de avaliación para non asistentes (decembro-xaneiro e xuño- xullo):

Realización dunha proba final na que se recollen os contidos correspondentes ás sesións maxistrais e á resolución de problemas. O exame puntuarase sobre 10.

Datas 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 alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). No caso de ser necesario, poderase realizar un novo exame para verificar a adquisición de competencias e coñecementos por parte do alumnado implicado.

Lémbrase 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

Weinberger, H.F., **Ecuaciones en derivadas parciales**, Reverté, 1996

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría eléctrica				
Materia	Enxeñaría eléctrica			
Código	O07G410V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Garrido Suárez, Carlos			
Profesorado				
Correo-e				
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 análises de circuítos con excitación continua e en réxime estacionario senoidal _ Descrición de sistemas trifásicos. _ Coñecemento dos principios de funcionamento e características das distintas máquinas eléctricas _Coñecementos básicos das instalacións e sistemas eléctricos			

Competencias	
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 de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Capacidade de analizar circuitos eléctricos e a súa aplicación na resolución de problemas reáis	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Coñecemento básico de máquinas eléctricas e a súa utilización	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

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

Contidos	
Tema	
Introducción.	Carga, corrente , potencial eléctrico, enerxía e potencia eléctrica, lei de Ohm, lei de Joule e leis de Kirchoff, elementos ideais e reais, asociación de elementos, formas de onda, teoremas de Thevenin e Norton, métodos sistemáticos de análise de circuitos eléctricos
Circuitos de Corrente Alterna: monofásicos e trifásicos.	Comportamento dos elementos en corrente alterna. Combinacións de elementos. Potencias: complexa, aparente, activa, reactiva. Teorema de Boucherot. Sistemas trifásicos equilibrados: valores de liña e fase, reducción ao monofásico equivalente.
Fundamentos de Máquinas Eléctricas	Transformadores monofásicos e trifásicos: Constitución, circuito equivalente e índice horario. Máquinas asíncronas: Constitución, Xeración do campo giratorio, circuito equivalente, Curvas características, Maniobras. Máquinas alternas monofásicas: constitución, principio de funcionamento, aplicacións. Máquinas síncronas : constitución, circuito equivalente, funcionamento en baleiro e en carga, sincronización. Máquinas de corrente continua: constitución, xeneralidades, curvas características.
Fundamentos de instalacións eléctricas	Introducción os sistemas eléctricos de potencia. Instalacións eléctricas de baixa tensión. Elementos constitutivos. Previsión de cargas. Introducción o cálculo de instalacións

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	20	20	40
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	24.5	24.5
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	2	2
Outras	0	1	1
*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 de grupos grandes os contidos da materia.
Resolución de problemas	Exporanse e resolverán problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes como guía para o alumnado.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	É moi aconsellable que o alumno trate de resolver pola súa conta exercicios e cuestións da materia propostos polo profesorado.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse no laboratorio montaxes prácticas correspondentes aos contidos vistos na aula, ou ben se tratarán aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase un exame xeral con dúas seccións, unha correspondente aos contidos de teoría de circuítos e a outra correspondente aos de máquinas e instalación eléctricas, que poden incluír tanto cuestións teóricas como exercicios de aplicación. Cada sección avaliarase entre 0 e 10 puntos esixíndose un mínimo de 3 puntos en cada unha delas para poder aprobar a materia	90	B1 B4	C17	D1 D3 D5 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno resolverá diferentes exercicios de forma autónoma	5	B1		D1 D4 D5 D8
Outras	Asistencia e participación de forma activa nas clases teóricas e prácticas e en titorías.	5	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

consideraráse por defecto que os alumnos seguen a materia na modalidade presencial. No caso de alumnos que queiran acollerse a unha modalidade non presencial, por circunstancias como ter responsabilidades laboráis ou outras que poidan ter unha consideración similar, deberán porse en contacto có responsable da materia. Estos alumnos deberán aducir motivos razoables e probados para tal elección e se lles indicará, en función de cada caso, como deben cursar e examinarse da metodoloxía de "asistencia e participación de forma activa nas clases teóricas e prácticas e en titorías". O resto da evaluación será igual que para os alumnos presenciais.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **TEORÍA DE CIRCUITOS**, UNED, 1991

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Termodinámica				
Materia	Termodinámica			
Código	O07G410V01303			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Cerdeiriña Álvarez, Claudio			
Profesorado	Cerdeiriña Álvarez, Claudio			
Correo-e	calvarez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	O estudantado será instruido nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da Termodinámica.			

Competencias	
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 de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento, comprensión, análise e síntese dos principios e métodos da Termodinámica.	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
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
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

Interaccións de carácter enerxético dun sistema co exterior: traballo, calor. Primeiro principio da Termodinámica. Enerxía: definición e balance enerxético dunha masa de control. Enerxía interna. Formas de traballo cuasi-estático. Postulado de estado. Sistema simple.	Interaccións de carácter enerxético dun sistema co exterior: traballo, calor. Primeiro principio da Termodinámica. Enerxía: definición e balance enerxético dunha masa de control. Enerxía interna. Formas de traballo cuasi-estático. Postulado de estado. Sistema simple.
Postulados de Kelvin-Planck e de Clausius do segundo prinicipio da Termodinámica; a súa equivalencia. Teoremas de Carnot. Teorema (desigualdad) de Clausius. Entropía: definición. Producción de entropía.	Postulados de Kelvin-Planck e de Clausius do segundo prinicipio da Termodinámica; a súa equivalencia. Teoremas de Carnot. Teorema (desigualdad) de Clausius. Entropía: definición. Producción de entropía.
Aplicación dos principios primeiro e segundo a volúmenes de control (sistemas abertos). Análise termodinámica de sistemas abertos utilizados na aviación: difusores, compresores, turbinas e toberas. Ciclos termodinámicos.	Aplicación dos principios primeiro e segundo a volúmenes de control (sistemas abertos). Análise termodinámica de sistemas abertos utilizados na aviación: difusores, compresores, turbinas e toberas. Ciclos termodinámicos.
Potenciais termodinámicos. Relacións termodinámicas xeneralizadas. Coeficiente de Joule-Thomson: curva de inversión. Datos que necesita a Termodinámica.	Potenciais termodinámicos. Relacións termodinámicas xeneralizadas. Coeficiente de Joule-Thomson: curva de inversión. Datos que necesita a Termodinámica.
Equilibrio e estabilidade dos sistemas simples compresibles.	Equilibrio e estabilidade dos sistemas simples compresibles.
Prácticas de laboratorio	Motor de Stirling. Pila termoeléctrica. Ecuacións de estado. Coeficiente adiabático. Coeficiente de Joule-Thomson. Dilatación térmica. Calor específico dos sólidos. Equilibrio líquido-vapor I. Equilibrio líquido-vapor II.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	19	43.5	62.5
Seminario	20	44	64
Prácticas de laboratorio	11	10	21
Probas de resposta longa, 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 profesor desenvolverá ao longo de cada hora de clase o mais relevante dos contidos da asignatura. Favorecerase a participación activa do estudantado.
Seminario	O profesor adicará cara hora de clase a complementar as sesións maxistrais e á resolución de exercicios. Favorecerase a participación activa do estudantado.
Prácticas de laboratorio	Unha vez avaliados os contidos de teoría e problemas correspondentes a sesións maxistrais e seminarios, o estudantado realizará prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesor. Fomentarase o traballo autónomo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O profesor supervisará o traballo de cada estudante.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Realizarase unha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa aos seminarios.	20	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Seminario	Realizarase unha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa ás sesións maxistrais.	20	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Prácticas de laboratorio	A evaluación será levada a cabo no mes de xaneiro, no laboratorio e a través dunha proba escrita.	10	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase unha proba escrita sobre a totalidade dos contidos na data oficial de exame.	50	B2	C8 C16 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia na avaliación de decembro/xaneiro requerirase, en primeiro lugar, obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta do exame celebrado durante o desenrolo das clases e o exame na data oficial. En segundo lugar, esixirase obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na parte de laboratorio. A cualificación final obterase consonte ás porcentaxes indicadas.

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

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

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	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Díaz Fernández, Belén			
Profesorado	Cabeza Simo, Marta María Díaz Fernández, Belén			
Correo-e	belenchi@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
Descrición xeral	Esta materia é unha introdución á ciencia dos materiais. O obxectivo é ofrecer ao alumno unha visión xeral dos distintos tipos de materiais, as súas propiedades e aplicacións fundamentais.			

Competencias	
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
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
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 D4 D5 D8 D13
Coñecemento xeral dos distintos materiais metálicos utilizados na enxeñaría, como son os aceiros e as aliaxes lixeiras.	B1	C11 C18 C19	D1 D4 D5 D8 D13
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 D4 D5 D8

Contidos	
Tema	
Tema 1.Introdución	Introdución á ciencia dos materiais. Relación entre estrutura e propiedades dos materiais. Tipos de materiais.

Tema 2. Estrutura cristalina	Materiais cristalinos e non cristalinos. Estruturas cristalinas. Celas unitarias. Sistemas cristalinos. Anisotropía. Direccións cristalográficas. Planos cristalográficos.
Tema 3. Defectos, deformación plástica e endurecemento dos materiais metálicos	Defectos puntuais: vacantes e impurezas. Difusión. Mecanismos de difusión. Difusión en estado estacionario. Difusión en estado non estacionario. Leis de Fick. Factores da difusión.Defectos lineais: dislocaciones. Dislocaciones e deformación plástica. Deformación por maclado. Endurecemento por acritude. Endurecemento por redución do tamaño de gran. Endurecemento por solución sólida. Defectos interfaciales: límite de gran. Defectos volumétricos.
Tema 4. Diagramas de fase	Solidificación. Nucleación homoxénea e heteroxénea. Crecemento. Curva de enfrimiento. 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 peritéctica e eutectoide. Diagrama Fe-C
Tema 5. Transformacións de fase	Cinética das transformacións de fase. Cambios na microestructura e nas propiedades das aliaxes Fe-C
Tema 6. Propiedades mecánicas básicas	Conceptos de esforzo e deformación. Deformación elástica. Deformación plástica. Ensaio de tracción. Ensaio de dureza. Rotura. Fractura dúctil e fráxil. Principios de mecánica da fractura. Ensaio de tenacidade.
Tema 7. Comportamento a fatiga e a fluencia dos materiais metálicos.	Fatiga. Curva S-N. Factores que afectan a vida a fatiga. Fluencia. Efectos do esforzo e a temperatura. Aliaxes para uso a altas temperaturas.
Tema 8. Aceiros e os seus tratamentos térmicos	Aliaxes férreas: aceiros e fundicións.Tratamentos térmicos.
Tema 9. Aliaxes lixeiras e os seus tratamentos térmicos	Aliaxes lixeiras. Aliaxes de Aluminio. Tipos e nomenclatura. Endurecemento por precipitación.
Tema 10. Materiais poliméricos: cristalinidade, transicións térmicas e comportamento mecánico.	Tipos de polímeros. Cristalinidade. Comportamento térmico: fusión e transición vítrea. Comportamento mecánico: viscoelasticidade. Conformado.
Tema 11. Polímeros termoplásticos, elastómeros e termoestables. Adhesivos.	Características e aplicacións.
Tema 12. Materiais cerámicos	Silicatos. Comportamento tensión-deformación. Refractarios. Abrasivos. Cerámicas avanzadas. Vidros. Vitrocerámicas. Conformación e procesado de cerámicas.
Tema 13. Materiais compostos	Materiais compostos reforzados con fibras. Preimpregnados. Procesado de materiais compostos.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	23	57.5	80.5
Resolución de problemas	8	16	24
Estudo de casos/análises de situacións	9	11.7	20.7
Obradoiro	6	7.8	13.8
Outras	2.5	0	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	4.5	7.5

*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. Introdución á ciencia e enxeñaría de materiais
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia
Resolución de problemas	Resolución de problemas e exercicios relacionados co contido da materia. O alumno deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise e resolución de casos prácticos. Os casos poderanse estudar de maneira autónoma ou de maneira conxunta e guiada polo profesor.
Obradoiro	Estudo, mediante exemplos prácticos, do comportamento mecánico dos materiais.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición

Lección maxistral	Tempo que o profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade 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 alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade 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.
Obradoiro	Tempo que o profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade 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.
Estudo de casos/análises de situacións	Tempo que o profesor reserva para atender e resolver dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Pode desenvolverse de forma individual ou en pequenos grupos, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade 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.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Estudo de casos/análises de situacións	Asistencia e participación activa nas clases de prácticas. Avaliarase o traballo que o alumno realice de maneira autónoma dentro da aula-seminario-laboratorio (en función da disponiblidade).	5	B1	C11 C18 C19	D1 D4 D5 D8 D13
Obradoiro	Asistencia e participación activa nas clases de prácticas. Avaliarase o traballo que o alumno realice de maneira autónoma dentro da aula-seminario-laboratorio (en función da disponiblidade).	5	B1	C11 C18 C19	D1 D4 D5 D8 D13
Outras	Proba de avaliación. A proba constará de preguntas de resposta curta, problemas e/ou preguntas tipo test.	70	B1	C11 C18 C19	D1 D4 D5 D8 D13
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas ou casos prácticos realizados de maneira individual ou en pequenos grupos	20	B1	C11 C18 C19	D1 D4 D5 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/

Segundo se aprobou na Xunta de Escola do día 2 de Maio de 2017, a proba de avaliación na convocatoria ordinaria celebrarase o día 21 de Decembro de 2017.Para aprobar a materia nesta convocatoria será necesario alcadar como mínimo o 40% da nota máxima en cada unha das probas avaliadas.

A proba de avaliación na convocatoria de Xullo celebrarase o día 29 de Xuño de 2018. Nesta convocatoria non se terá en

conta a avaliación continua, e o exame valorarase sobre 10 puntos.
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 (suspenso).
A duración máxima do exame final será de 2,5 horas, independentemente da convocatoria.

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405
Termodinámica/O07G410V01303

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica clásica				
Materia	Mecánica clásica			
Código	O07G410V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	González Salgado, Diego			
Profesorado	González Salgado, Diego Troncoso Casares, Jacobo Antonio			
Correo-e	dgs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	O estudantado será instruido nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da mecánica clásica			

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

Contidos

Tema	
Cinemática	Sistemas de referencia inercias e non inerciais Sistemas de coordenadas para un sistema de partículas. Ángulos de Euler Composición de velocidades e aceleracións
Ecuacións xerais da mecánica	Formulación de Newton Formulación de Lagrange. Formulación de Hamilton.
Dinámica da partícula	Ecuaciones de movemento da partícula Movemento oscilatorio Gravitación Movemento ligado
Dinámica do sólido ríxido	Momento angular e enerxía cinética do sólido ríxido. Tensor de inercia. Ecuacións da dinámica do sólido ríxido. Casos particulares
Estática	Ecuacións xerais do equilibrio do sólido ríxido. Sistemas de forzas equivalentes. Tipo de reaccións estáticas
Percusións	Ecuacións xerais Estudo de diferentes tipos de percusións
Prácticas de laboratorio	Ecuacións de movemento do xiróscopo Oscilacións amortiguadas e forzadas Ondas mecánicas 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
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	27	35	62
Metodoloxías integradas	0	2	2
Seminario	12	30.5	42.5
Resolución de problemas	0	20	20
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Probas de resposta longa, 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	O primeiro día de clase, o profesorado explicará os aspectos fundamentais da materia e o seu papel no plano de estudos.
Lección maxistral	O profesorado explicará ao longo de cada hora de clase o mais relevante dos contidos da materia. Favorecerase a participación activa do estudantado.
Metodoloxías integradas	O alumnado levará a cabo de forma autónoma a preparación de aspectos relevantes da materia usando metodoloxías docentes específicas.
Seminario	O profesorado e o estudantado resolverá exercicios e problemas durante os seminarios.
Resolución de problemas	O alumnado resolverá problemas e exercicios da materia de forma autónoma
Prácticas de laboratorio	Unha vez evaluados os contidos de teoría e problemas correspondentes as sesiones maxistrais e seminarios, o estudantado realizarán prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesor. Fomentarase o traballo autónomo do estudantado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Lección maxistral	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado
Prácticas de laboratorio	O profesorado supervisará o traballo de cada estudante
Actividades introdutorias	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado
Metodoloxías integradas	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado
Seminario	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Realización dunha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa aos seminarios.	20	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Seminario	Realización dunha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa as sesións maxistrais.	20	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Prácticas de laboratorio	Evaluación do traballo levado a cabo durante a realización das prácticas.	10	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realización dunha proba escrita sobre a totalidade dos contidos na data oficial de exame.	50	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia na avaliación de decembro/xaneiro requerirase, en primeiro lugar, obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta do exame celebrado durante o desenrolo das clases e o exame na data oficial. En segundo lugar, esixirase obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na parte de laboratorio. A cualificación final obterase consonte ás porcentaxes indicadas.

Para superar a materia na avaliación de xuño/xullo requerirase obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 nunha proba escrita sobre a totalidade dos contidos (teoría, problemas e laboratorio) a celebrar na data oficial.

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 Lanzcos, **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: Álxebra 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	Castelán Galego			
Departamento	Estatística e investigación operativa			
Coordinador/a	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Profesorado	Cotos Yáñez, Tomas Raimundo			
Correo-e	cotos@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Asignatura pensada para introducir ao alumno no pensamento estocástico e a modelización de problemas reais. En moitos eidos da ciencia, e a enxeñaría aeroespacial non é unha excepción, debense tomar decisión en muitos 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 ubicase. Pretendese introducir as bases para un análisis pormenorizado da información dispoñible. Finalmente, esta materia contribue a desanrolar o pensamiento analítico e matemático que resultará extremadamente útil no exercicio da profesión futura. O idioma Ingles úsase en materiais escritos.			

Competencias	
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: álxebra 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
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados de aprendizaxe			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento e comprensión dos principais conceptos e técnicas do Cálculo de Probabilidades		C1	D1 D4 D5 D8
Comprensión das variables aleatorias e a súa clasificación en discretas ou continuas, así como os seus modelos probabilísticos. Habilidade para o cálculo de probabilidades de variables aleatorias a través dos seus modelos probabilísticos. Comprensión e habilidade para obter características de v.a., en particular o valor esperado e a varianza.	B2	C1	D1 D4 D5 D6 D8
Coñecementos das distintas disciplinas que concorren na transmisión das obras de arte.			
Comprensión dos conceptos elementáis da regresión lineal simple e a correlación. Habilidade para obter o coeficiente de correlación, a ecuación de regresión e os seus parámetros.	B2	C1	D1 D5 D8
Habilidade para utilizar os intervalos para facer inferencia sobre os parámetros da poboación. Deducción e interpretación de probas de hipóteses estatística dos intervalos de confianza. Habilidade para utilizar as probas de hipóteses para especificar o modelo probabilístico dunha mostra aleatoria.	B2	C1	D1 D4 D6 D8

Capacidade para aplicalos a outras ramas Científicas das e das Ciencias da Enxeñaría.	B2	C1	D1 D3 D5 D8

Contidos	
Tema	
Teoría de Probabilidade. Axiomática.	Espacio mostral, sucesos e probabilidade, combinatoria. Probabilidade condicionada, independencia de sucesos Regra do producto, Probabilidades totais e Teorema de Bayes
Variables aleatorias	Variables aleatorias unidimensionais e bidimensionais: medidas caracterísitcas Principais v. aleatorias discretas Principais v. aleatorias continuas
Regresión	Introducción os modelos de regresión. Regresión lineal simple: estimación, axuste e predicción Regresión lineal múltiple
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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	18	38	56
Resolución de problemas	23.5	54.5	78
Metodoloxías integradas	0	5	5
Titoría en grupo	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	9	0	9
*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 alumnado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas, exercicios ou prácticas a desenvolver polo estudante.
Resolución de problemas	Resolución de problemas, lecturas, resumenes, esquemas e cuestións de cada un dos temas do programa da materia. Resolución dos exercicios na pizarra. Farase uso do software estatístico libre R
Metodoloxías integradas	Realización por parte dos estudantes, de forma individual ou en grupo, de diferentes exercicios mediante a planificación e deseño encamiñados á resolución dun problemas real.
Titoría en grupo	A través delas o profesor facilitará e orientará os estudantes no seu proceso formativo.

Atención personalizada	
Probas	**Descrición**
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Levarase a cabo unha análise individualizada do alumnado mediante o seu traballo nas probas prácticas.

Avaliación					
	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.	10	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Realizaranse probas parciais ao longo do cuadrimestre, coas que se pretende comprobar se o alumno vai alcanzando as competencias básicas desta materia. Un alumno que se presente a unha proba parcial entenderase que se escolle a Avaliación por asistencia. A nota de cada proba parcial libera materia.	90	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Para que un alumno asistente aprobe a materia na primeira edición de actas, debe obter unha nota mínima de 5 puntos ao sumar as diferentes notas ponderadas, sempre e cando a nota de cada proba non sexa inferior a 3.5 sobre 10. En caso de non acadar nalgunha proba a nota mínima de 3.5, a nota será o mínimo das notas acadadas.
Entenderase por alumno asistente a aquel estudante que se presenta a calquera das probas e deberá de seguir o procedimiento de avaliación descrito anteriormente. A duración máxima de cada proba será de 3 horas.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA NON ASISTENTES:

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

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA ASISTENTES NA 2ª EDICIÓN DE ACTAS E FIN DE CARREIRA:

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

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

Bibliografía. Fontes de información

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

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, 2017

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

Outros comentarios

Espérase que o estudantado presente un comportamento ético axeitado. En caso de detectar un comportamento ético non axeitado (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o/a alumno/a non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). No caso de ser necesario, poderase realizar un novo exame para verificar a adquisición de competencias e coñecementos por parte do alumnado implicado

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	O07G410V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz Paz Penín, María Concepción			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	emortega@uvigo.es cpaz@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	introducense os conceptos e leis que gobernan os movementos de fluídos tratando aspectos laminares e turbulentos.			

Competencias	
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 de aprendizaxe		
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecemento, comprensión e aplicación dos conceptos e leis que gobernan os movementos fluídos	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Coñecemento, comprensión e aplicación do sentido físico no movemento dos fluídos, das condicións iniciais e de contorno e da lexitimidade dos modelos simplificados	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 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 Fluídos: Descricións *Lagrangiana e *euleriana. Liñas, superficies e volumes fluídos. Traxectorias e sendas. Liñas de traza. Liñas superficies e tubos de corrente. Puntos de remanso. Derivada substancial. Aceleración. Movementos *estacionarios e uniformes. Velocidade normal de avance dunha superficie. Fluxo *convectivo. Derivación de integrais estendidas a volumes fluídos. *Teorema do transporte de *Reynolds. Sistemas abertos e sistemas pechados. Movemento relativo na contorna dun punto. Circulación. Movementos *irrotacionales. *Teorema de *Bjerknes-*Kelvin. *Tensor de velocidades de deformación. Tema 3. Ecuacións Xerais: Principio de conservación da masa. Ecuación da continuidade en forma integral. Ecuación da continuidade en forma diferencial. Función de corrente e función material. Ecuación de cantidade de movemento. Forzas de longo alcance. Forzas de superficie ou de curto alcance. *Tensor de esforzos. Ecuación da cantidade de movemento en forma integral. Ecuación da cantidade de movemento en forma diferencial. Lei de *Navier-*Poisson. *Tensor de esforzos *viscosos. Ecuación da enerxía en forma integral. Fluxo de calor por condución. Forma diferencial da ecuación da enerxía. Lei de *Fourier. Fluxo de calor por condución. Resumo das ecuacións de Mecánica de Fluídos. Condicións iniciais. Condicións de contorno máis usuais. Condición de non *deslizamiento.
*Fluidostática	Tema 4. *Fluidostática: Ecuacións xerais. Condicións de equilibrio. Función potencial de forzas *másicas. Enerxía potencial e principio de conservación da enerxía. Sondas de presión estática. *Hidrostática. Equilibrio de gases. Atmosfera estándar
Análise *Dimensional e Semellanza Física	Tema 5. Análise *Dimensional e Semellanza Física: *Teorema *Pi de *Vaschy-*Buckingham. Solucións de semellanza. Semellanza física. Números adimensionais en Mecánica de Fluídos
Movementos *laminares e *turbulentos en tubos.	Tema 6. Movemento *laminar *unidireccional de fluídos *incompresibles: Corrente de *Couette. Corrente de *Poiseuille. Movemento *laminar en tubos. Perdas de carga en réxime *laminar. Factor de fricción. Efecto da entrada. Tema 7. Movemento *turbulento en tubos: Introdución ao movemento *turbulento de fluídos *incompresibles en tubos. Inestabilidade do fluxo *laminar en tubos. Perdas de carga en réxime *turbulento. Factor de fricción. *Diagrama de *Moody

Movemento case *unidimensional de fluídos ideais. Carga e descarga en depósitos.	Tema 8. Fluídos ideais. Ecuacións de *Euler: Introdución. Fluxos a altos números de *Reynolds. Ecuación de *Bernoulli. Sondas *Pitot. Condicións de remanso. Magnitudes críticas. Movemento case *estacionario. Tema 9. Movemento case *unidimensional de fluídos ideais: Área crítica. Movemento en *toberas. Carga e descarga en depósitos.
Ondas de choque	Tema 10. Movemento con superficies de descontinuidade. Ondas de choque Introdución. Descontinuidades *finitas. Ondas de choque. Relación de *Hugoniot. Ondas de choque normais e *oblicuas.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas dos temas expostos en Aula. Ensaio en túnel de vento: Distribución de presións ao redor dun cilindro. Cálculo do coeficiente de resistencia. Distribución de presións ao redor dun perfil de á. Cálculo do coeficiente de *sustentación. Medición tubo de *Prandtl Ensaio distribución radial de velocidades. Gasto *Másico. Cantidade de Medición con tubo *Pitot Ensaio de fluxo en condutos. Experimento de *Reynolds. Transición de réxime *laminar a *turbulento. Medición de perdas de carga

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	0	30
Resolución de problemas	15.5	0	15.5
Prácticas de laboratorio	4.5	0	4.5
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	92.5	92.5
Outros	0	5	5
Outros	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	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 e /ou exercicios de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma por parte do alumno para comprender e ser capaz de expor e resolver correctamente os distintos modelos de fluídos estudados no curso
Outros	Asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas *tutorías
Outros	Realización probas exame

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas tentarase na medida do posible organizar ao grupo de estudantes en distintas prácticas. Atenderase persoalmente a todas as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas
Outros	As titorías serán personalizadas

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Entrega problemas propostos polo profesor nas clases prácticas	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6
Outros	Asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas *tutorías	5	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Outros	Realizarase un exame escrito cara á metade do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistrais e nas sesións de resolución de problemas ata a data, cun peso do 45% da nota na materia. Así mesmo, realizarase un exame ao final do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistrais e nas sesións de resolución de problemas, cun peso do 45% sobre a nota final na materia	90	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira convocatoria:

A avaliación da materia realizarase en dous exames:

- 1 exame escrito de avaliación continua durante o curso 45% da nota final da materia) de 2.5 h de duración, dentro do horario lectivo das clases
- 1 exame escrito final sobre a parte da materia non avaliada no exame de avaliación continua (duración 2.5h, 45% da nota final da materia)

Así mesmo, para a avaliación continua terase en conta a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas tutorías (5% da nota final na materia) así como a entrega de problemas propostos polo profesor nas clases prácticas e/ou teóricas (5% da nota final na materia)

Os estudantes (suspensos ou non) no exame de avaliación continua poderán presentarse, se así o desexan, o día do exame final a avaliar, de novo, esa parte. A duración da avaliación desa parte será de 2.5h e de novo representará o 45% da nota final da materia.

Os estudantes que non se presentaron ao exame de avaliación continua realizado durante o curso, non poderán presentarse o día do exame final a avaliar de novo esa parte.

Os estudantes que oficialmente (mediante comunicación oficial á dirección da escola no prazo que esta marque) non cursen a materia pola modalidade de avaliación continua, realizarán un exame final de 5*h de duración (con descanso no medio) que suporá o 100% da súa nota

Segunda convocatoria:

O estudante que obtivese na avaliación continua (exame escrito de avaliación continua, entrega de problemas propostos e asistencia activa a clases e tutorías) unha nota igual ou superior a un 3.5 sobre 10 gardaráselle a nota para a segunda convocatoria, e examinarase, na segunda convocatoria, dos contidos non avaliados na avaliación continua (exame de 2.5h cun peso dun 45% na nota final)

Os estudantes que obtivesen na avaliación continua (exame escrito de avaliación continua, entrega de problemas propostos e asistencia activa a clases e tutorías) unha nota inferior a un 3.5 sobre 10, non se lle gardará a nota para a segunda convocatoria, e examinaranse na segunda convocatoria do 100% dos contidos da materia (exame de 5h que suporá o 100% da nota na materia)

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 Universty 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 se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103
Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Álxebra 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 *bibliografia proporcionada) por parte do estudante

Acudir ás *tutorias para consultar as dúbidas xurdidas ao tentar expor un modelo ou resolver un problema

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Electrónica e automática				
Materia	Electrónica e automática			
Código	O07G410V01403			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática Tecnoloxía electrónica			
Coordinador/a	Castro Miguéns, Carlos			
Profesorado	Castro Miguéns, Carlos García Rivera, Matías			
Correo-e	cmiguens@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	(*)En esta asignatura se ven conceptos básicos sobre Electrónica y Regulación Automática			

Competencias	
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 de aprendizaxe			
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 circuítos dixitais e microprocesadores e a súa aplicación en enxeñaría aeroespacial.	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8
RA3: Coñecemento xeral dos distintos tipos de sensores e sistemas electrónicos de acondicionamento e adquisición de datos no ámbito das aplicacións aeroespaciais.	B1	C17	D4 D5 D8
RA4: Coñecemento da estrutura dos convertidores electrónicos de potencias e das fontes de alimentación.		C17	D1 D4 D5 D8

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

Contidos	
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 operacionales _ Introdución _ Circuíto adaptador de impedancias (seguidor) _ Circuíto amplificador de ganancia constante _ Circuíto sumador/restador _ Amplificador diferencial _ Xerador de sinais
Tema 2: Electrónica dixital e estrutura de microcontroladores	2.1 Sinais binarias, continuas no tempo 2.2 Sistemas de numeración binario e hexadecimal. 2.3 Álxebra de Boole bivalente ou de conmutación. 2.4 Variables e funcións lóxicas. Representación de funcións lóxicas. 2.5 Portas lóxicas básicas. Implementación de funcións lóxicas sinxelas. 2.6 Bloques funcionais combinacionales e secuenciales 2.7 Memorias semiconductoras. 2.8 Estrutura interna dun microcontrolador _ Unidade central de procesamento _ Memorias _ Portos de entrada/saída _ Módulos internos adicionais
Tema 3: Sensores e circuítos de acondicionamento e de adquisición de datos	3.1 Tipos de sensores (de temperatura, de presión, de humidade, de posición, de movemento, de luz, de corrente eléctrica, biométricos, de gases, de condutividade, de distancia, etc.) 3.2 Circuítos acondicionadores de sinal 3.3 Convertidores analóxico/dixitais
Tema 4: Convertidores de potencia e fontes de alimentación.	4.1 Tipos de convertidores. Características básicas 4.2 Deseño dunha fonte de alimentación lineal.
Tema 5: Modelos matemáticos dos sistemas físicos. Linealización.	
Tema 6: Funcións de transferencia. Diagrama de bloques.	
Tema 7: Estabilidade. Erros. Resposta estática e dinámica.	
Tema 8: Representacións de Bode e Nyquist.	
Tema 9: Accións de control. Deseño de Reguladores no dominio da frecuencia.	

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	0	28
Prácticas de laboratorio	21	0	21

Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	97.5	97.5
Outros	1	0	1
Probas de resposta longa, 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	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría impartiranse os conceptos necesarios para realizar tanto as prácticas como os problemas e/ou exercicios propostos como actividades non presenciais. Para a exposición dos conceptos teóricos utilizarase tanto o proxector de vídeo como o encerado. O alumnado debe realizar un traballo persoal posterior a cada clase repasando os conceptos expostos nas mesmas. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría exporanse ao alumnado os contidos desta parte da materia.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), algunhas das clases de grupo reducido dedicaranse a facer prácticas no laboratorio de Electrónica. O resto das clases dedicaranse a resolver exercicios. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas prácticas de laboratorio se formularan, analizarán, resolverán e debaterán problemas relacionados coa temática desta parte da materia.
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), as clases de grupo reducido que non se dediquen a facer prácticas se dedicarán a facer exercicios. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) en clase se exporán, analizarán e debateranse problemas e/ou exercicios relacionados coa temática desta parte da materia
Outros	Valorarase a asistencia e a participación activa tanto nas clases teóricas como nas clases prácticas.

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Lección maxistral	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao finalizar as clases correspondentes a ditos temas farase un exame no que se exporán diversas cuestións e problemas. Este exame representa un 45% da nota final da materia. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado "Outros comentarios e avaliación de Xullo". Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4 En relación á segunda parte da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), farase unha proba de resposta curta sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/AULA. Esta proba é obrigatoria e representa un 22.5% da nota final desta materia. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado "Outros comentarios e avaliación de Xullo". Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.	67.5	B1	C17 C18	D1 D3 D6 D8
Prácticas de laboratorio	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía) farase unha serie de prácticas. Se se resolven correctamente todas as prácticas propostas entón a este apartado asignaráselle unha cualificación de APTO. En caso contrario asignaráselle unha cualificación de NON APTO. A cualificación de APTO neste apartado é un requisito indispensable para poder aprobar a parte da materia relativa aos temas 1 a 4 na convocatoria de Maio (ver detalles no apartado de "Outros comentarios e avaliación de Xullo"). Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4 En relación á segunda parte desta materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) farase 1 proba sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba corresponde a un 22.5% da nota final desta materia. Esta proba é obrigatoria. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado "Outros comentarios e avaliación de Xullo". Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7	22.5	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	En relación aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía propoñeranse unha serie de exercicios como actividades non presenciais. Se se entregan todos os exercicios correctamente resoltos, dentro do prazo fixado, a este apartado asignaráselle unha cualificación de APTO. En caso contrario asignaráselle unha cualificación de NON APTO. A cualificación de APTO neste apartado é un requisito indispensable para poder aprobar a parte da materia relativa aos temas 1 a 4 na convocatoria de Maio (ver detalles no apartado de "Outros comentarios e avaliación de Xullo"). Os resultados de aprendizaxe son: RA1, RA2, RA3 e RA4 En relación á segunda parte desta materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) a realización de problemas e/ou exercicios se valorará cun máximo de 0.5 puntos na nota final.	5	B1	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Outros	Se valorará a asistencia e a participación activa nas clases de teoría e nas clases prácticas.	5		C17 C18	D1 D3 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Esta materia consta de dous partes. Na primeira parte (temas 1 a 4) ven conceptos básicos de Electrónica e na segunda parte (temas 5 a 9) ven conceptos sobre Regulación Automática. O peso de cada parte na nota final é dun 50%. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima de 2 puntos en cada unha das partes. A nota final na acta determinarase sumando as notas obtidas en ambas as partes. No caso de obter unha nota inferior a 2 puntos nalgunha das partes, a nota final que figurará na acta será a suma de ambas as notas limitándoa a un máximo de 4 puntos. **PARTE I da materia**: **Criterios de avaliación para asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondentes á primeira convocatoria**: As competencias adquiridas polos alumnos asistentes na primeira convocatoria, relativas aos temas 1 a 4, avalíanse mediante:

- A realización dunha serie de prácticas no laboratorio. A cualificación final das mesmas será de APTO no caso de que se fagan correctamente todas as prácticas e será de NON APTO no caso de que non sexa así.
- A resolución dunha serie de exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais. A cualificación final dos mesmos será de 0,25 puntos, no caso de que se entreguen correctamente resoltos todos os exercicios propostos, dentro dos prazos fixados. No caso de que non sexa así, a nota correspondente a este apartado será de 0 puntos.
- A realización dun exame escrito, o cal se valorará sobre 4.5 puntos. A duración de dito exame será de 2.5 horas.

- A asistencia e a participación activa nas clases valórase cun máximo de 0,25 puntos na nota final.

Proceso de cualificación: a nota final correspondente a esta parte da materia determínase como a suma da nota obtida no exame, a nota obtida pola realización dos exercicios e/ou problemas propostos e a nota obtida pola participación nas clases. No caso de que non se obteña unha cualificación de APTO na realización das prácticas ou non se entreguen correctamente resoltos todos os exercicios e/ou problemas propostos ou non se obteña unha nota mínima de 2,25 puntos no exame, a nota final desta parte da materia limitarase a 1,5 puntos. Nota: Se unha persoa entrega un exercicio ou fai unha práctica considérase que segue a materia de forma presencial e, por tanto, aplicaráselle o procedemento de avaliación para asistentes. **Criterios de avaliación para non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á primeira convocatoria**: As competencias adquiridas polos alumnos non asistentes na primeira convocatoria avalíanse mediante dúas probas: **Proba 1** (exame escrito): propoñeranse diversas cuestións e problemas relativos aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta materia. O exame farase o mesmo día, á mesma hora e no mesmo lugar que o correspondente exame indicado anteriormente para as persoas asistentes. Dito exame se valorará sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta proba. A duración do exame será de 2,5 horas. **Proba 2** (exame no laboratorio): farase unha proba no laboratorio consistente no deseño, montaxe e/ou simulación de diversos circuítos. Dita proba farase o mesmo día que se faga o exame de teoría. A cualificación de dita proba será de APTO ou de NON APTO. Nota: é responsabilidade das persoas non asistentes aprender a manexar o hardware e o software que se utiliza nas prácticas relativas aos temas 1 a 4 desta materia con antelación ao día que se faga esta proba. A duración do exame será de 2 horas. Proceso de cualificación: no caso de que no exame escrito se obteña unha nota mínima de 2,5 puntos e de que na proba no laboratorio se obteña unha cualificación de APTO, a nota correspondente aos temas 1 a 4 nesta primeira convocatoria será a que se obteña no exame. No caso de que non se cumpra algunha das condicións anteriores a nota será a que se obteña no exame limitándoa a un valor máximo de 1,5 puntos. **Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á segunda convocatoria**: No caso de non aprobar a primeira parte da materia na convocatoria de maio, se dispón dunha segunda oportunidade na convocatoria de Xullo. O sistema de avaliación en dita convocatoria, correspondente aos temas 1 a 4, consistirá na realización dun exame escrito no que se exporán diversas cuestións e problemas. O exame puntuarase sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta parte da materia. A duración do exame será de 2 horas. **Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á convocatoria de fin de carreira**: En relación aos temas 1 a 4 desta materia, o sistema de avaliación correspondente á convocatoria de fin de carreira será o mesmo que o descrito anteriormente para a segunda convocatoria. **PARTE II da materia**:

Criterios de avaliación para asistentes, relativo aos temas 5 a 9, correspondentes á primeira convocatoria:

Esta parte da materia avaliarase por medio de:

- A realización dunha proba de resposta curta relativa aos temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta materia. Esta proba valórase sobre 2,25 puntos, é obrigatoria e para aprobala é necesario obter unha nota mínima de 0.9 puntos. A duración desta proba será de 1 hora.
- A realización dunha proba práctica relativa ás clases de grupo reducido/laboratorio desta parte da materia. Esta proba valórase sobre 2,25 puntos, é obrigatoria e para aprobala é necesario obter unha nota mínima de 0.9 puntos. A duración desta proba será de 1 hora.
- A resolución dunha serie de exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais, os cales se valorarán sobre 0,25 puntos.
- A asistencia e a participación activa nas clases valórase cun máximo de 0,25 puntos na nota final.

Proceso de cualificación: a nota final correspondente a esta parte da materia determinarase como a suma da nota obtida na proba de resposta curta, a nota obtida na proba práctica, a nota obtida pola resolución dos exercicios propostos como actividades non presenciais e a nota obtida pola participación nas clases. No caso de non superar algunha das dúas probas (nota inferior a 0.9 puntos), a cualificación limitarase a un máximo de 2.45 puntos.

Criterios de avaliación para non asistentes, relativo aos temas 5 a 9, correspondentes á segunda convocatoria: O sistema de avaliación correspondente á segunda convocatoria será o mesmo que o descrito anteriormente para a primeira convocatoria.

Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 5 a 9, correspondente á segunda convocatoria: O sistema de avaliación correspondente á segunda convocatoria (Xullo), tanto para asistentes como para non asistentes será o mesmo que o descrito anteriormente para asistentes, correspondente á primeira convocatoria. **Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 5 a 9, correspondente á convocatoria de fin de carreira**: O sistema de avaliación correspondente á convocatoria de fin de carreira, tanto para asistentes como para non asistentes, será o mesmo que o descrito anteriormente para os asistentes, correspondente á primeira convocatoria.

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

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

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

Robert L. Boylestad Louis Nashelsky, **Electrónica: Teoría de Circuitos y Dispositivos Electrónicos**, Prentice Hall, 2009

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

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	O07G410V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado				
Correo-e				
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia indroduce os diferentes aspectos do transporte aéreo incluidos su estrutura, as competencias e regulamentos dos órganos, e características legais e económicas. Descríbese os sistemas e subsistemas embarcados dos vehiculos aeroespaciais.			

Competencias	
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, mantenibilidad 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 de aprendizaxe			
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
Coñecemento do xeito na que o modo aéreo insérese no sistema de transporte e as distintas formas de cooperación e competencia intermodales	B1	C14	D1 D4 D5 D8 D13
Coñecemento os beneficios económicos e sociais do transporte aéreo	B7	C14 C21	D1 D4 D5 D6 D8 D13

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, proveedores 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

Contidos
Tema
Estrutura e os 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 intermodales
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, proveedores de servizos de navegación aérea
Situación do transporte aéreo na actualidade, tanto en España como no resto do mundo.
Descrición dos sistemas e subsistemas embarcados en vehículos aeroespaciales

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	26	52	78
Resolución de problemas	11.5	16	27.5
Outros	0	13.5	13.5
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Estudo de casos/análises de situacións	0	8	8
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Probas de resposta curta	2	0	2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2
*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 alumnado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos da materia. O alumnado terá textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	O profesor resolverá problemas e exercicios tipo de forma manual e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Outros	Actividades de recuperación para o alumnado que non supere a materia na primeira oportunidade.
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
Estudo de casos/análises de situacións	O profesor resolverá problemas e exercicios tipo de forma manual 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.
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.
Outros	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		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma así como a asistencia e participación activa.	20	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Probas de resposta curta	Realizaranse probas escritas curtas para avaliar a adquisición de coñecemento de forma autónoma.	10	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase un exame final sobre os contidos.	70	B1 B7	C14 C19 C21	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D8 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

J. Anderson, **An Introduction to flight**, McGraw&Hill,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Bendaña Jácome, Ricardo Javier Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Bendaña Jácome, Ricardo Javier Conde Carnero, Borja			
Correo-e	bconde@uvigo.es ricardojbj@uvigo.es			
Web	http://http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	(*)Principios básicos de elasticidad y resistencia de materiales. Aplicaciones al campo de la ingeniería aeroespacial.			

Competencias	
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 solicitacións en condicións de servizo e situacións límite.
C15	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os principios da mecánica do medio continuo e as técnicas de cálculo da súa resposta.
C18	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos; os principios básicos do control e a automatización do voo; as principais características e propiedades físicas e mecánicas dos materiais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

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

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

Contidos	
Tema	
1.- Introducción al estudio de la elasticidad.	1.1.- Objeto y utilidad de la elasticidad. 1.2.- Concepto de sólido rígido elástico. 1.3.- Definición de prisma mecánico. 1.4.- Equilibrio estático y equilibrio elástico. 1.5.- Esfuerzos sobre un prisma mecánico. 1.6.- Concepto de tensión.
2.- Estado tensional en los sólidos elásticos.	2.1.- Cmponentes del vector tensión. 2.2.- Matriz de tensiones. 2.3.- Tensiones y direcciones principales. 2.4.- Circulos de Mohr
3.- Análisis de las deformaciones en un medio continuo.	3.1.- Introducción. 3.2.- Defomaciones del paralepídedo elemental. 3.3.- Concepto de deformación. 3.4.- Tensor de deformaciones. 3.5.- Deformaciones principales. 3.6.- Variaciones de volumen, área y longitud.
4.- Cuerpo elástico.	4.1.- Elasticidad. 4.2.- Ley de Hooke. 4.3.- Principio de superposición. 4.4.- Relaciones entre esfuerzos y deformaciones. 4.5.- Relaciones entre los parámetros elásticos. 4.6.- Energía de deformación. 4.7.- Diagramas esfuerzos-deformaciones. 4.8.- Coeficientes de seguridad. 4.9.- Criterios de resistencia.
5.- Fuerzas internas.	5.1.- Introsduccion. 5.2.- Fuerzas internas en una viga. 5.3.- Relaciones entre solicitaciones y fuerzas externas. 5.4.- Convenio de signos. 5.5.- Equilibrio de una rebanada. 5.6.- Diagramas de solicitaciones.
6.- Tracción-compresión.	6.1.- Introducción. 6.2.- Esfuerzos. 6.3.- Deformaciones. 6.4.- Estructuras hiperestáticas.
7.- Flexión: esfuerzos.	7.1.- Flexión pura. 7.2.- Flexión simple. 7.3.- Flexión compuesta. 7.4.- Flexión deformaciones. Análisis. 7.5.- Ecuación diferencial de la elástica. 7.6.- Teoremas de Mohr. 7.7.- Método de la viga conjugada. 7.8.- Flexión hiperestaticidad.
8.- Torsión	8.1.- Sección circular. 8.2.- Secciones no circulares. 8.3.- Sección rectangular. 8.4.- Secciones abiertas de pequeño espesor. 8.5.- Secciones ceradas de pequeño espesor. 8.6.- Secciones cerradas multicelulares. 8.7.- Centro de torsión. 8.8.- Flexión-torsión.

9.- Métodos de cálculo.	9.1.- Introducción. 9.2.- Energía de deformación de una viga. 9.3.- Teoremas de reciprocidad. 9.4.- Teorema de Castigliano.
10.- Placas y láminas.	10.1.- Placas, estructuras tipo placa y clasificación. 10.2.- Hipótesis básicas del cálculo de placas. 10.3.- Proceso de cálculo. 10.4.- Métodos de Cálculo.
11.- Inestabilidad (Pandeo)	11.1.- Concepto de inestabilidad. 11.2.- Carga Crítica. Concepto de esbeltez. 11.3.- Influencia de los enlaces. Casos canónicos. 11.4.- Esfuerzos críticos 11.5.- Métodos de cálculo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	0	26
Seminario	12	26	38
Resolución de problemas e/ou exercicios	12	24	36
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2.5	7.5	10

*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 dos coñecementos básicos da materia.
Seminario	Resolución de problemas relacionados cos contidos teóricos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Seguimiento personalizado da resolución de exercicios.
Lección maxistral	Seguimiento personalizado da resolución de exercicios y dudas que surjan en clase.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Seminario	Ejercicio de resolución de problemas tipo sobre la materia	5	B2 B4	C7 C15 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen práctico de problemas relacionados con contenidos teóricos.	5	B1 B2	C7 C15 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Resolución de problemas de todo el temario de la asignatura.	90		C7 C15 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

É necesario aprobar o exame para superar a materia. Os alumnos con obrigas laborais poránse en contracto có profesor, que lles indicará como superar as metodoloxías ás que non poida asistir con regularidade e renuncien a avaliacion continua.

Datas exames: Fin de carreira: 28/09/2016, 10 h. 1ª edición: 24/03/2017, 16h. 2ª edición: 07/07/2017, 10 h

Convocatoria fin de carrera: el alumno que opte por examinarse en fin de carrera será evaluado únicamente con el examen (que valdrá el 100% de la nota). En caso de no asistir a dicho examen, o no aprobarlo, pasará a ser evaluado del mismo modo que el resto de alumnos.

En caso de error en la transcripción de las fechas de exámenes, las válidas son las aprobadas oficialmente y publicadas en el tablón de anuncios y en la web del Centro. A duración do exame e de 3 horas.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

Ricardo Bendaña, **Ejercicios de Resistencia de Materiales y cáculo de Estructuras para Ingenieros**, 2005
T. H. G. Megson, **Aircraft Structures for engineering students**, Butterworth-Heinemann, 2003
R. C. HIBBELER, **MECHANICS OF MATERIALS**, Tenth edition, Pearson, 2015
David J. Peery, **AIRCRAFT STRUCTURES**, Dover Publications, Inc., 1982
E. F. BRUHN, **Analysis and Design of Airplane Structures**, 3rd Printing, 1943

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica clásica/O07G410V01305

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