



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 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
007G410V01101	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
007G410V01102	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
007G410V01103	Física: Física I	1c	6
007G410V01104	Informática: Informática	1c	6
007G410V01105	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1c	6
007G410V01201	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
007G410V01202	Física: Física II	2c	6
007G410V01203	Química: Química	2c	6
007G410V01204	Empresa: Administración da tecnoloxía e a empresa	2c	6
007G410V01205	Tecnoloxía aeroespacial	2c	6

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

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
O07G410V01501	Fabricación aeroespacial	1c	6
O07G410V01921	Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas	1c	9
O07G410V01922	Mecánica de fluídos II e CFD	1c	9
O07G410V01923	Aerodinámica e aeroelasticidade	2c	9
O07G410V01925	Enxeñaría de sistemas e comunicacións aeroespaciais	2c	6
O07G410V01931	Aerorreactores e motores alternativos aeronáuticos	1c	6
O07G410V01932	Deseño mecánico, MEF e vibracións	2c	9
O07G410V01933	Vehículos espaciais	2c	6
O07G410V01941	Cálculo numérico	1c	6
O07G410V01942	Aleacións e materiais compostos aeroespaciais	2c	9
O07G410V01943	Mecánica analítica e orbital	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	007G410V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Galego Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Area Carracedo, Iván Carlos			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos			
Correo-e	area@uvigo.es			
Web	http://area.webs.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é que o estudantado adquira o dominio das técnicas básicas de cálculo diferencial nunha e en varias variables e de cálculo integral nunha variable que son necesarias tanto para outras materias da titulación como para o exercicio profesional.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	• saber • saber facer
CG2	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.	• saber • saber facer
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer
CE32	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.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Coñecemento e comprensión dos principais conceptos e técnicas do Cálculo diferencial nunha e varias variables así como do cálculo integral nunha variable	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Capacidade para aplicalos a outras ramas das Matemáticas e das Ciencias da Enxeñaría.	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contidos

Tema	
Funcións dunha variable.	Funcións reais dunha variable real. Límites. Continuidade.
Derivabilidade de funcións dunha variable	Teoremas do valor medio. Desenvolvementos limitados e fórmula de Taylor. Extremos.
Integración de funcións dunha variable real.	Primitivas. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicacións xeométricas.
Sucesións e series.	Sucesións e series. Converxencia. Series numéricas de termos positivos. Criterios de converxencia. Series de potencias.
Funcións de varias variables reais.	O espazo euclidiano n-dimensional. Funcións de varias variables. Límites. Continuidade. Diferenciabilidade. Desenvolvemento e fórmula de Taylor. Extremos relativos. Extremos condicionados.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	36	54
Resolución de problemas	14	26.6	40.6
Actividades introdutorias	1	1.4	2.4
Resolución de problemas de forma autónoma	5	9.5	14.5
Prácticas de laboratorio	12	24	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O 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.
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumnado terá que resolver exercicios de forma autónoma para comprobar a adquisición das competencias.
Prácticas de laboratorio	Empregaranse ferramentas informáticas para resolver problemas e exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría, e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Atención personalizada

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

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma.	40	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Farase un exame final sobre os contidos da totalidade da materia.	60	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será necesario obter un mínimo do 30% do máximo da cualificación en cada unha das partes nas que se divide a materia. No caso de non chegarse ao dito 30% nunha das partes pero a nota obtida da ponderación fose superior a 4.9, a nota que figurará na acta será 4.9. O exame final terá unha duración máxima de tres horas.

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

No caso de non asistentes, o 100% da nota corresponderá a un exame final no que se avaliarán as competencias da materia.

As datas de realización dos exames finais están publicadas na páxina web da Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo.

Compromiso ético: "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."

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

"Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade".

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física I/O07G410V01103

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	007G410V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Cid Araujo, Jose Angel			
Profesorado	Cid Araujo, Jose Angel			
Correo-e	angelcid@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro da materia Matemáticas e impártese no primeiro semestre do primeiro curso. As outras materias da materia Matemáticas son: Cálculo I, no primeiro semestre do primeiro curso e Cálculo II no segundo semestre do primeiro curso. Nela adquirense competencias da álgebra lineal, sendo unha parte delas fundamentais para as outras materias da materia. A materia ten carácter de formación básica. Proporciona a base matemática a distintas disciplinas no ámbito da enxeñaría aeronáutica como son o cálculo e fabricación de vehículos e a simulación numérica.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	• saber • saber facer
CG2	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.	• saber • saber facer
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer
CE32	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.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Capacidade para aplicar os conceptos, técnicas e métodos numéricos da Álgebra Lineal a outras ramas das Matemáticas e das Ciencias da Enxeñaría.

CB1
CG2
CE1
CE32
CT1
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8

Contidos

Tema	
BLOQUE I	1. Números reais e complexos. 2. Sistemas de ecuacións lineais.
BLOQUE II	3. Espazos vectoriais 4. Aplicacións lineais e matrices.
BLOQUE III	5. Espazos vectoriais euclidianos. 6. Diagonalización. Aplicacións ortogonais
BLOQUE IV	7. Métodos numéricos: resolución de sistemas de ecuacións lineais. Cálculo de autovalores

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	13	17	30
Resolución de problemas	29	37	66
Resolución de problemas de forma autónoma	5	20	25
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	10	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	12.5	15

*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 dos contidos da materia por parte do docente que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa materia impartida para ilustrar e completar a explicación de cada lección.
Resolución de problemas de forma autónoma	Propóranse exercicios e problemas que os estudantes deben resolver en grupo utilizando aprendizaxe colaborativa como metodoloxía integrada.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Lección maxistral	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Resolución de problemas	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	Atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Probos	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	Antes da realización das probas, atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.
Exame de preguntas de desenvolvemento	Antes da realización da proba, atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de exercicios empregando aprendizaxe colaborativa.	20	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba parcial nas que se recollerán os contidos correspondentes ás sesións maxistras e a resolución de problemas dos bloques temáticos I e II. Consta de dous partes: *Unha de preguntas curtas de carácter teórico-práctico (20%). *Outra na que se resolverán problemas/exercicios (80%). Duración: 2 horas	40	CB1 CG2 CE1 CE32 CT3 CT4 CT5 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba parcial nas que se recollerán os contidos correspondentes ás sesións maxistras e a resolución de problemas do bloque temático III. Consta de dous partes: *Unha de preguntas curtas de carácter teórico-práctico (20%). *Outra na que se resolverán problemas/exercicios (80%). Duración: 2. 5 horas	40	CB1 CG2 CE1 CE32 CT3 CT4 CT5 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA A 1ª EDICIÓN DE ACTAS

- Se un estudante non realiza algunha das entregas de exercicios ou non se presenta a algunha das probas, asignaráselles unha cualificación de 0 puntos nelas.
- **Requisitos mínimos para superar a materia:** P1: nota parcial I (sobre 10); P2: nota parcial II (sobre 10); E: nota media resolución problemas (sobre 10)
 - $P1 \geq 2,5$ e $P2 \geq 2,5$
 - $(P1 + P2)/2 \geq 4$
- En caso de non cumprir os requisitos mínimos para superar a materia, a cualificación en actas será:

$$\min(4, (P1 + P2)/2)$$

- En caso de cumprir os requisitos mínimos para superar a materia, a cualificación en actas será:

$$\max((P1 + P2)/2, 0.8 \times (P1 + P2)/2 + 0.2 \times E)$$

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA A 2ª EDICIÓN DE ACTAS

Proba de resposta longa, de desenvolvemento:

Descrición: Realización dunha proba obxectiva con dous partes: unha de carácter teórico-práctico e outra na que se resolverán exercicios prácticos. Nesta proba recolleranse os contidos correspondentes ás sesións maxistras e á resolución de problemas.

Cualificación: E: nota resolución problemas ao longo do cuadrimestre (sobre 10); P: nota proba (sobre 10)

A cualificación dos alumnos calcularase da forma seguinte:

$$\max (P, 0.8 \times P + 0.2 \times E)$$

DATAS DE AVALIACIÓN

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

Grossman, S. I., Álgebra lineal, 7ª, S.A. Mc Graw Hill, 2012,

Hernández, E., Álgebra y Geometría, 3ª, Addison-Wesley, 2012,

Lay, D. C., Álgebra lineal y sus aplicaciones, 4ª ed, Pearson, 2012,

Bibliografía Complementaria

Castellet, M. ; Llerena, I., Álgebra Lineal y Geometría, 1ª ed, Reverté, 1991,

Lipschutz, S., Álgebra Lineal, 2ª ed, S.A. Mc Graw Hill, 1992,

Merino, L.; Santos, E., Álgebra Lineal con métodos elementales, 1ª ed, Paraninfo, 2006,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Materia	Física: Física I			
Código	007G410V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Profesorado	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Lorenzo Gonzalez, Maria de las Nieves			
Correo-e	alexbexe@uvigo.es nlorenzo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/			
Descrición xeral	Nesta materia daranse as bases fundamentais da mecánica, en particular da mecánica clásica. A Mecánica é a rama da física dedicada ao estudo do comportamento dos corpos en repouso ou en movemento. Dentro da materia de Física I estudaremos os principios básicos da mecánica clásica que serán estudados con máis profundidade en segundo coa materia de Mecánica Clásica. En Física I estudaremos tanto os fundamentos da cinemática como da dinámica. A cinemática dedícase ao estudo do movemento dos corpos, sen ter en conta as causas que provocan devandito movemento. É dicir, a cinemática serve para responder a pregunta de Como se move un corpo?, pero non Por que se move devandito corpo?. Poderíase dicir que a cinemática dedícase a 'describir' o movemento, pero non nos di porque o corpo móvese. Doutra banda, a dinámica dedícase ao estudo das causas que provocan o movemento dos corpos, e á evolución que sofre o estado de movemento do devandito corpo. É dicir, poderíamos dicir que a diferenza da cinemática, a dinámica se nos responde a pregunta de Por que este corpo móvese?. Esta materia é fundamental xa que todos os demais fenómenos que se irán estudando no posterior relacionados co comportamento dos corpos en repouso ou en movemento basean os seus principios nesta física.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	- saber - saber facer
CG2	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.	- saber - saber facer
CE2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	- saber facer - Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	- saber facer - Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Coñecemento, comprensión dos principios básicos da Física e a súa aplicación á análise e á resolución de problemas de enxeñaría	CB1 CT1 CT3 CT6 CT8

- Coñecemento, comprensión e aplicación das leis xerais da Mecánica Clásica, con especial fincapé nos movementos relativos, a cinemática e dinámica do punto, os teoremas da cantidade de movemento e do momento cinético, e a cinemática, estática e dinámica do sólido ríxido.	CG2 CE2 CT4 CT5 CT6
--	---------------------------------

Contidos

Tema	
1) Cálculo vectorial básico	- Álgebra vectorial. - Coordenadas rectangulares, cilíndricas e esféricas.
2) Cinemática	- Sistemas de referencia, traxectoria, velocidade e aceleración. - Movemento rectilíneo e curvilíneo. - Aceleracións tanxencial e normal
3) Movemento relativo	- Traslación - Rotación - Componentes da aceleración.
4) Leis de Newton	- Forza, principio de superposición de forzas. - Primeira lei de Newton ou lei de inercia. - Segunda lei de Newton. Masa e peso. - Terceira lei de Newton. - Momento lineal. Principio de conservación de o momento lineal. - Momento angular. - Traballo e enerxía.
5) Sistema de partículas	- Forzas exteriores e interiores. - Momento e impulso lineal. Choques. - Centro de masas. Forzas externas e movemento do centro de masas. - Momento lineal. Momento angular. Traballo e enerxía dun sistema de partículas
6) Sólido Ríxido	- Concepto de sólido ríxido. Centro de masas. - Momento de inercia. Radio de xiro. - Movemento de translación. - Movemento de rotación ó redor de un eixe fixo. - Movemento de rodadura
7) Estática da partícula e do sólido ríxido	- Ecuaciones xerais do equilibrio do sólido ríxido. - Sistemas de forzas. - Estabilidade
8) Estática de fluídos	- Densidad e presión hidrostática. - Principio de Arquímedes. - Tensión superficial. Capilaridade.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	64	96
Resolución de problemas de forma autónoma	4.5	9.5	14
Metodoloxías baseadas en investigación	0.5	3	3.5
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Informe de prácticas	0	5	5
Resolución de problemas	0	10	10
Presentación	1	6	7

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exporanse os contidos teóricos e aplicaranse para a solución de problemas concretos
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecido. Estes problemas serán avaliados
Metodoloxías baseadas en investigación	Programaranse horas para que o alumno poida resolver as súas dúbidas en relación coa materia e os traballos propostos.
Prácticas de laboratorio	levaranse a cabo prácticas de laboratorio relacionadas cos contidos principais do curso. A súa realización é imprescindible para superar a materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas de laboratorio farase un seguimento personalizado de cada alumno guiándoo en todo momento para alcanzar os obxectivos.
Metodoloxías baseadas en investigación	Programaranse sesións de tutoría para que os alumnos poidan resolver as súas dúbidas

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Para superar a asignatura é necesario realizar as prácticas de laboratorio. Se avaliarán mediante avaliación continua durante a realización das prácticas e a entrega de resultados. A nota das prácticas pode contar ata un 10% de a nota como máximo. (Obrigatoria)	10	CB1 CE2 CT1 CT4 CT6 CT8
Metodoloxías baseadas en investigación	Os alumnos exporán no aula o resultado das súas investigacións. Pode contar ata un 10% da nota final. (Opcional)	10	CT1 CT3 CT4 CT6
Resolución de problemas	Os problemas resoltos por os alumnos serán avaliados por o profesor e poderán valer ata un 10% da nota final. (Opcional)	10	CE2 CT3 CT6
Exame de preguntas de desenvolvemento	Haberá un exame onde se evaluará o aprendido a través de problemas e cuestións e poderá valer ata un 70% da nota final. A nota do exame deberá ser de 5 sobre 10 para poder aprobar a asignatura. En caso contrario o alumno estará suspenso. (Obrigatorio)	70	CB1 CG2 CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

O sistema de avaliación de xuño-xullo é o mesmo que o de decembro-xaneiro, manténdose as cualificacións obtidas correspondentes á resolución de problemas e/ou exercicios e ás prácticas.

Datas de avaliación: O calendario de exames aprobado oficialmente pola Xunta de Centro atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames> Deberán realizarse as prácticas de laboratorio para poder presentase a convocatoria de xuño. Aqueles alumnos ou alumnas que non poidan asistir ás clases deberán avisar ó profesor. Neste caso o exame contará un 85% da nota e as prácticas un 15%.

En resumo: Do 100% da nota da materia temos: - Exame: ata un 70% E necesario ter un 5 sobre 10 no examen para aprobar a asignatura. - Exercicios: ata un 10% - Prácticas de laboratorio: ata un 10% - Traballos de investigación: ata un 10%

Avaliación para alumnos que non opten por una avaliación continua: - Exame: ata un 85% debe sacarse un mínimo de 5 sobre 10 para aprobar a asignatura. - Prácticas de laboratorio: ata un 15%

MOI IMPORTANTE:

Para poder sumar todas as porcentaxes, o alumno o a alumna debe sacar como mínimo 5 na nota final do exame. No caso de non chegar ao 5 no exame, a nota que figurará na acta será a nota do exame. A duración do exame final será de 2.5 horas aproximadamente.

O alumnado suspenso en decembro ou non asistente as clases poderase presentar na convocatoria de xuño sempre que haxa realizado as prácticas de laboratorio.

En casos especiais en que por razóns xustificadas e previamente comunicadas, os alumnos non poden asistir ás prácticas e participar na avaliación continua. O 100% da nota corresponderá a un exame final no que se avaliarán todas as competencias da materia.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Física II/O07G410V01202

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Informática: Informática				
Materia	Informática: Informática			
Código	007G410V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Formella , Arno			
Profesorado	Formella , Arno Rodríguez Liñares, Leandro			
Correo-e	formella@uvigo.es			
Web	http://formella.webs.uvigo.es/doc/aero18/index.html			
Descrición xeral	Nesta materia establécense os contidos básicos de informática e de introdución á programación necesarios para os graduados e graduadas en Enxeñaría Aeroespacial			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	• saber • saber facer
CE3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber facer • Saber estar / ser
CT2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor	• saber facer • Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber facer • Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	• saber facer • Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser
CT9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento, comprensión e aplicación das técnicas de programación básicas e do seu uso na resolución dos modelos numéricos da Enxeñaría.	CB1 CE3 CT4 CT5 CT9
Coñecemento comprensión e aplicación sobre a metodoloxía da programación (datos e operacións básicas, programación modular, operacións de entrada-saída, etc.).	CB1 CE3 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9

Coñecemento básico sobre os sistemas operativos e as linguaxes de programación, orientados fundamentalmente á formulación e implementación de métodos numéricos específicos en enxeñaría.

CB1
CE3
CT1
CT3
CT4
CT5
CT9

Contidos

Tema

Introducción á informática	Hardware: compoñentes básicos Conceptos básicos de software Sistemas operativos Ferramentas colaborativas Seguridade informática Redes de computadoras / big data
Conceptos de programación básicos	Tipos de linguaxes de programación: baixo e alto nivel Variables Funcións Control de fluxo Entrada/saída
Conceptos de programación avanzados	Tipos de datos avanzados Excepcións Programación orientada a obxectos
Programación orientada á resolución de modelos numéricos usados na enxeñaría	Librarías matemáticas Cálculo paralelo Representación gráfica

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Lección maxistral	23	46	69
Prácticas en aulas informáticas	20	40	60
Práctica de laboratorio	4.5	5.5	10
Resolución de problemas	2	6	8
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia: obxectivos, competencias que deberá adquirir o estudante, contidos, sistema de avaliación. Formación de grupos de traballo.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dos traballos, exercicios ou proxectos a desenvolver polo estudante.
Prácticas en aulas informáticas	Resolución de exercicios formulados nas sesións prácticas, a partir dos coñecementos traballados.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas en aulas informáticas	Os estudantes terán un seguimento continuo e unha atención personalizada a través das clases de resolución de exercicios e control dos traballos realizados. Tamén poderán asistir, se o desexan, a titorías personalizadas.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas en aulas informáticas	Asistencia e participación activa	5	CB1 CE3 CT3 CT4 CT5 CT8

Práctica de laboratorio	Desenvolvemento de programas e documentos en que os estudantes reflicten as características dos traballos realizados. Os estudantes deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados ou observacións realizados, así como a análise e o procesamento de datos.	65	CB1 CE3 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9
Resolución de problemas	Probas de avaliación que inclúen preguntas teóricas ou exercicios teóricos para resolver. Os e as estudantes deben dar resposta á actividade formulada, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia de forma autónoma.	20	CB1 CE3 CT3 CT4 CT5 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas de avaliación que inclúen actividades e problemas ou exercicios prácticos para resolver. Os e as estudantes deben dar resposta á actividade formulada, aplicando os coñecementos teóricos e prácticos da materia de forma autónoma.	10	CB1 CE3 CT3 CT4 CT5 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación xuño-xullo:

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

Estudantes non-asistentes ás clases presencias poden realizar un exame tanto en decembro como en xullo que cobre 100% da nota final.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bahit, Eugenia, Curso Python para Principiantes, Buenos Aires : Safe Creative, 2012,

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

Summerfield, Mark, Python 3, Anaya, 2009,

Guttag, John V., Introduction to computation and programming using Python, MIT Press, 2013,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

RECOMENDACIÓN

Directrices para o estudo:

- Asistir ás clases.
- Realizar os exercicios nas prácticas.
- Revisar a bibliografía e recursos web.

Propostas de mellora e recuperación:

- Os estudantes que teñan problemas para seguir o ritmo de aprendizaxe da materia deben asistir ás tutorías cos profesores e ampliar o tempo dedicado á aprendizaxe independente e autónomo.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Expresión gráfica: Expresión gráfica				
Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	007G410V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua impartición	Galego			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Pérez Vázquez, Manuel			
Profesorado	Pérez Vázquez, Manuel			
Correo-e	maperez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descrición xeral	O principal obxectivo da materia é capacitar o alumnado para a xestión e utilización dos sistemas e técnicas de representación máis utilizados hoxe pola industria aeroespacial, que están baseados na xeometría, sexa esta: métrica, proxectiva, analítica, descritiva ou computacional. O coñecemento dos métodos para a creación de formas, as súas propiedades e o seu manexo nos diversos contextos de enxeñaría, tanto no plano como no espazo 3D, require unha capacidade axeitada para a análise, a síntese e a visualización (abstracción e idealización), así como do uso da linguaxe gráfica. A normalización, necesaria para unha definición completa de formas, compoñentes, obxectos, equipos ou instalacións nos proxectos, require do coñecemento das normas básicas sobre formatos, liñas, modos de representación, dimensionamento, símbolos ou especificacións xeométricas do produto (GPS) . O manexo dalgunha aplicación gráfica actual que facilite a creación en 3D e a conseguinte produción de vistas, a montaxe de compoñentes, a simulación e movemento, a interactividade entre diferentes arquivos ou o dimensionamento paramétrico, enche este enfoque.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	- saber - saber facer
CE5	Capacidade de visión espacial e coñecemento das técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionais de xeometría métrica e xeometría descritiva, como mediante as aplicacións de deseño asistido por computador.	- saber - saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	- saber - saber facer - Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	- saber - saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	- saber - saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	- saber facer - Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	- saber - saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Desenvolvemento da capacidade de análise e interpretación gráfica de enunciados, propiedades e situacións de diversa índole plantexados en contextos de enxeñaría.	CB1
- Desenvolvemento da capacidade de abstracción e idealización.	CE5
- Coñecemento dos principios xerais sobre deseño xeométrico.	CT1
- Coñecemento das principais ferramentas e técnicas de representación.	CT3
	CT4
	CT6
	CT8

Contidos	
Tema	
TEORÍA	.

1- Introducción á Normalización	1.1-Gráficos na Enxeñaría para a visualización de datos, a comunicación e a definición dos obxectos. 1.2-Linguaxe gráfica e Normalización. 1.3-Organismos para a normalización. 1.4-Normas básicas para a elaboración de planos: formatos, escalas, liñas e vistas. 1.5-Principios xerais de representación. Elección de vistas e cortes. Normativa. 1.6-Sistemas europeo e americano. Adaptación a os sistemas CAD.
2- Curvas planas e as súas aplicacións.	2.1-Cónicas: propiedades, trazados e aplicacións. 2.2-Estudo proxectivo de as cónicas 2.3-Curvas de rodadura. Aplicacións. 2.4-Outras curvas: espirais, envolventes, evolutas, etc. Aplicacións. 2.5-Aproximacións poligonais a unha curva plana. 2.6-Curvas alabeadas. Triedro intrínseco. A hélice.
3- Fundamentos e Técnicas dos Sistemas de Representación.	3.1-Fundamentos proxectivos dos sistemas de representación. Tipos de proxección. 3.2-Paso dun sistema a outro. 3.3-Pares, ternas e cuaternas. Invariantes. 3.4-Formas proxectivas. 3.5-Homoloxía e afinidade. 3.6-Sistema diédrico: operacións básicas, medida de ángulos e distancias. Interseccións 3.7-Sistema axonométrico directo e indirecto. Tipos de axonometría. 3.8-Sistema de planos acotados. Aplicacións: topografía e cubertas.
4- Visualización e representación de formas corpóreas.	4.1-Representación de corpos nos diversos sistemas de representación. 4.2-Operacións específicas para a obtención de vistas nunha determinada dirección, partes vistas e ocultas, interseccións. 4.3- Determinación de verdadeiras magnitudes mediante xiros, abatements e cambios de plano.
5- Superficies regradas e as súas aplicacións	5.1-Clasificación xeral das superficies. 5.2-Superficies regradas: desenvolvibles e alabeadas. Aplicacións. 5.3-Superficies curvas. A esfera. 5.4-As cuádricas. Aplicacións. 5.5-Interseccións entre superficies. 5.6-Superficies poliédricas. Tipos, características, elementos de simetría. 5.7-Agrupamento de poliedros e compartimentación do espazo.
6- Elementos e Formas de Acotación	6.1-Acotación. Elementos básicos. 6.2-Principios xerais de acotación. 6.3-Sistemas de referencia. 6.4-Tipos de acotación. Criterios. 6.5-Normativa básica. 6.6-Acotación funcional 6.7-Tolerancias Dimensionais. Axustes.
7- Representación de Elementos Normalizados e Conxuntos	7.1-Representación de compoñentes normalizados. Elementos de unión. Elementos de transmisión. Outros. 7.2-Debuxos de conxunto. Características. 7.3-Cotas nos debuxos de conxunto. 7.4-Lista de pezas. 7.5-O ensamblado 3D no ordenador, establecemento de relacións entre compoñentes, animacións, estudos de movemento e simulacións.
8- Fundamentos de simboloxía e representacións esquemáticas para Enxeñaría	8.1-Simboloxía en Enxeñaría. Iconicidade. 8.2-Representacións esquemáticas. 8.3-Aplicacións: mecánica, electricidade e electrónica. 8.4-Normas.
PRÁCTICAS.	.
1- DESEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR	Presentación do programa por parte do profesor o primeiro día. Descrición das principais características e posibilidades da ferramenta. Exercicios orientados ao adestramento e a familiarización cos comandos e funcións fundamentais. Procederase a xeración directa de modelos 3D da que derivarán as vistas e cortes necesarios para a súa definición normalizada en 2D. Finalmente efectúase o ensamblado de compoñentes coas restriccións apropiadas que permiten a animación dos mesmos e a simulación. Ao longo do curso utilizaranse os distintos tipos de cotas (condutoras, conducidas, dependentes dunha ecuación matemática ou dun parámetro, vinculadas, etc.).

2- PRÁCTICAS ORDINARIAS

Comezarse cun repaso das construcións xeométricas básicas, realizado á man, que necesariamente require de traballo na casa. Cada parte teórica será complementada con exercicios a realizar durante as horas de práctica, nas sucesivas semanas, que o discente debe completar na casa. En paralelo realizarase o adestramento na aplicación e iranse resolvendo exercicios no computador de modo que se capacite ó estudante para elaborar o traballo final no ordenador.

3- TRABALLO PRÁCTICO (TrP)

Propónse a realización dun traballo práctico (TrP) a realizar durante todo o curso, en grupos de 2/3 alumnos, a modo de pequeno proxecto relacionado con mecanismos habituais do entorno da aeronáutica (conxunto, subconxunto ou grupo de compoñentes que desempeñen algunha función relacionada coa temática aeroespacial), no que se refire á parte gráfica. A complexidade pode variar segundo a elección de cada grupo.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	26	52	78
Traballo tutelado	0	2	2
Titoría en grupo	0	2	2
Prácticas autónomas a través de TIC	0	4	4
Actividades introdutorias	0	1	1
Prácticas en aulas informáticas	24	36.5	60.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Sesión maxistral activa na que cada unidade temática será presentada polo profesor e complementada cos comentarios dos estudantes, baseados na bibliografía xeral que se facilita e noutra específica que se poda engadir para cada tema particular.
Traballo tutelado	Con seguimento do profesor na selección e no desenvolvemento.
Titoría en grupo	Para orientación do traballo, integración nos grupos e resolución de dúbidas.
Prácticas autónomas a través de TIC	Para resolución de exercicios complementarios fora da clase
Actividades introdutorias	Presentación da materia na data establecida polo Centro. Exercicios de repaso e actualización
Prácticas en aulas informáticas	Nas sesións prácticas plantexaranse exercicios a resolver de maneira individual ou colectiva, á man e/ou con ordenador, orientados á aplicación da teoría e a acadar destreza tanto na utilización das ferramententas tradicionais como automatizadas.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Elección do traballo por o grupo de alumnos, orientado e dirixido polo profesor, con seguimento nas clases prácticas e nas titorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Exame ordinario con preguntas de desenvolvemento, a realizar na data establecida polo centro, de teoría e práctica, sobre dos contidos tratados nas distintas sesións.	60	CB1 CE5 CT1 CT3 CT4 CT6 CT8
Prácticas en aulas informáticas	Avaliación das prácticas realizadas semanalmente, con informes periódicos.	20	CB1 CE5 CT1 CT4 CT6

Traballo tutelado	Con seguimento do profesor. Valórase a asistencia e participación.	10	CT4 CT6 CT8
Prácticas autónomas a través de TIC	Resolución de exercicios de forma autónoma, que complementan os de aula.	10	CE5 CT1 CT4 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua incluírá todo o traballo desenvolvido de modo presencial ou non presencial, daquelas actividades individuais e grupais programadas. A asignatura supérase mediante a avaliación continua ó acadar 5,00 puntos en cada unha das 3 partes en que se divide. No caso de non acadar 5,00 en cada parte, a materia pode superarse se en cada parte se supera o 4,5 e a media resulta igual ou superior a 5,00 puntos. No caso de que a media sexa igual ou superior a 5 pero non se chegue ao 4,5 nunha das partes, a nota que figurará na acta será 4,9.

A cualificación da primeira parte será a obtida no exame parcial ou na recuperación desa mesma parte no exame final (30% da nota total). A cualificación da segunda parte será a obtida no exame final desa parte (30% da nota total). a terceira parte estará composta por todas as prácticas e traballos realizados (40% restante da nota total, segundo a metodoloxía anteriormente esposta).

No caso de non seguir proceso de avaliación continua o alumno poderá presentarse ó exame final da materia. A súa cualificación será a obtida en dito exame.

Para a avaliación da convocatoria de xullo mantéñense as cualificacións das partes superadas anteriormente, debendo recuperarse as non superadas e podendo presentarse ás superadas co obxectivo de mellorar a cualificación final.

Datos avaliación: Segundo o calendario de exames aprobado oficialmente pola Xunta da Escola, que se publica na súa páxina web: <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames> A parte práctica, de selo caso, podería requirir algún tipo de prova ó marxe de tales datos.

Compromiso ético: "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."

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

AENOR, Normas varias, actualizadas, Segundo cada norma, uvigo/biblioteca/bases de datos/norweb
Félez Mindán, J., Ingeniería Gráfica y Diseño, Síntesis D.L., 2008, Madrid
Izquierdo Asensi, F., Geometría Descriptiva Superior y Aplicada, 6ª, Ed. Dossat, 2013, Madrid
Prieto Alberca, M., Fundamentos Geométricos del Diseño en Ingeniería, ADI, 1992, Madrid

Bibliografía Complementaria

Félez Mindán, J., Dibujo Industrial, 3ª, Ed. Síntesis, 2000, Madrid
Izquierdo Asensi, F., Geometría Descriptiva, 24ª, Ed. Paraninfo, 2000, Madrid
Prieto Alberca, M., Geometría Aplicada al Diseño, ADI, 2010, Madrid
Company, P.; Vergara, M; Mondragón, S., Dibujo Industrial, Universitat Jaume I, 2007, Castelló

Recomendacións

Outros comentarios

Ter cursado as materias de "Debuxo Técnico" no bacharelato de Ciencias e Tecnolóxico pode ser de ventaxa no proceso de aprendizaxe.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	007G410V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Galego Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Area Carracedo, Iván Carlos			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos			
Correo-e	area@uvigo.es			
Web	http://area.webs.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo desta materia é que o estudantado adquira o dominio das técnicas básicas de cálculo diferencial nunha e en varias variables e de cálculo integral nunha variable que son necesarias tanto para outras materias da titulación como para o exercicio profesional.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	• saber • saber facer
CG2	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.	• saber • saber facer
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer
CE32	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.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Coñecemento e comprensión dos modelos que adoptan a forma de ecuacións diferenciais ordinarias e das principais técnicas elementais de integración.

CB1
CG2
CE1
CE32
CT1
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8

Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos numéricos de resolución dos modelos e problemas típicos da Tecnoloxía Aeroespacial, nomeadamente a interpolación polinómica, a derivación e integración numéricas e a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias.

CB1
CG2
CE1
CE8
CE32
CT1
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8

Coñecemento e comprensión dos principais conceptos e técnicas do Cálculo integral en varias variables.

CB1
CG2
CE1
CE32
CT1
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8

Contidos

Tema

Funcións dunha variable.	Funcións reais dunha variable real. Límites. Continuidade.
Derivabilidade de funcións dunha variable	Teoremas do valor medio. Desenvolvementos limitados e fórmula de Taylor. Extremos.
Integración de funcións dunha variable real.	Primitivas. Integral definida. Teorema fundamental do cálculo. Aplicacións xeométricas.
Sucesións e series.	Sucesións e series. Converxencia. Series numéricas de termos positivos. Criterios de converxencia. Series de potencias.
Funcións de varias variables reais.	O espazo euclidiano n-dimensional. Funcións de varias variables. Límites. Continuidade. Diferenciabilidade. Desenvolvemento e fórmula de Taylor. Extremos relativos. Extremos condicionados.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	48	72
Resolución de problemas	14	26.6	40.6
Actividades introdutorias	1	1.4	2.4
Resolución de problemas de forma autónoma	5	9.5	14.5
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O 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.
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.

Resolución de problemas de forma autónoma	O alumnado terá que resolver exercicios de forma autónoma para comprobar a adquisición das competencias.
Prácticas de laboratorio	Empregaranse ferramentas informáticas para resolver problemas e exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría, e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma.	40	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Farase un exame final sobre os contidos da totalidade da materia.	60	CB1 CG2 CE1 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia será necesario obter un mínimo do 30% do máximo da cualificación en cada unha das partes nas que se divide a materia. No caso de non chegarse ao dito 30% nunha das partes pero a nota obtida da ponderación fose superior a 4.9, a nota que figurará na acta será 4.9. O exame final terá unha duración máxima de tres horas.

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

No caso de non asistentes, o 100% da nota corresponderá a un exame final no que se avaliarán as competencias da materia.

As datas de realización dos exames finais están publicadas na páxina web da Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo.

Compromiso ético: "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."

Lémbrese a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou computadores portátiles en exercicios e prácticas dado que o Real

Decreto 1791/2010, do 30 de decembro, polo que se aproba o Estatuto do Estudiante 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

J. Burgos, Cálculo Infinitesimal de una variable, McGraw-Hill, 2007,
J. Burgos, Cálculo Infinitesimal de varias variables, McGraw-Hill, 2008,
R. Larson et al., Cálculo 1, McGraw-Hill, 2010,
R. Larson et al., Cálculo 2, McGraw-Hill, 2010,
J. Rogawski, Cálculo. Una variable, Reverté, 2012,
J. Rogawski, Cálculo. Varias variables, Reverté, 2012,

Bibliografía Complementaria

A. García et al., Cálculo I, CLAGSA, 2007,
A. García et al., Cálculo II, CLAGSA, 2002,

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Física: Física II/O07G410V01202
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Física I/O07G410V01103
Informática: Informática/O07G410V01104
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Materia	Física: Física II			
Código	007G410V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Michinel Álvarez, Humberto Javier			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier Salgueiro Piñeiro, Jose Ramon			
Correo-e	hmichinel@uvigo.es			
Web	http://optics.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia de Física II está orientada fundamentalmente a dotar ao alumno da formación e competencias básicas na área do electromagnetismo básico, cubriendo os seus principais aspectos teóricos e prácticos.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	• saber
CG2	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.	• saber facer
CE2	Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber facer • Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento, comprensión, dos principios básicos da Física e a súa aplicación á análise e á resolución de problemas de enxeñaría	CB1 CG2 CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Coñecemento, comprensión e aplicación dos principios do electromagnetismo, incluíndo a electrostática, a magnetostática e as ecuacións de Maxwell.	CB1 CE2 CT5 CT8

Contidos

Tema	
Presentación de o curso e introdución histórica. Sistemas de coordenadas. Conceptos básicos de campos vectoriales.	Introdución histórica. Sistemas de coordenadas en dúas e tres dimensións. Operadores vectoriais. Gradiente, circulación, fluxo e divergencia de campos vectoriais.
Electrostática.	Carga e densidade de carga. Lei de Coulomb. Campo electrostático. Exemplos. Fluxo de o campo electrostático. Lei de Gauss. Potencial electrostático. Ecuaciones de Poisson e Laplace. Desenvolvemento multipolar do potencial. Diferencia de potencial electrostático. Enerxía do campo electrostático. Condutores e dieléctricos. Capacidade e condensadores. Vector desprazamento eléctrico.
Corrente eléctrica e magnetostática.	Corrente e densidade de corrente. Ecuación de continuidade. Conductividade e resistividade. Lei de Ohm. Introdución ó campo magnético. Forza entre correntes. Inducción magnética. Forza de Lorentz. Lei de Biot e Savart. Fluxo magnético. Lei circuital de Ampère. Potencial vector. Desenvolvemento multipolar do potencial vector. Dipolos magnéticos. Momento dipolar magnético. Magnetismo en presenza de materia. Respostas magnéticas dos materiais. Campo magnético. Ciclos de histéresis.
Introdución a a Electrodinámica.	Forza electromotriz. Lei de inducción de Faraday. Inductancia. Corrente de desprazamento de Maxwell. Ecuaciones de Maxwell.
Circuitos eléctricos.	Asociación de resistencias. Circuitos de corrente continua. Potencia e enerxía. Leis de Kirchhoff e análise de circuitos. Correntes alternas. Reactancias capacitiva e inductiva.
Ondas electromagnéticas.	Introducción ás ondas. Espectro electromagnético. Ecuación de ondas electromagnéticas. Ondas planas e esféricas. Enerxía electromagnética. Vector de Poynting. Polarización. Radiación dipolar. Antenas.
Prácticas de laboratorio.	Medida de propiedades electromagnéticas básicas con multímetro e osciloscopio. Medida da capacidade dun condensador. Medida da forza de Laplace. Bobinas de Helmholtz. Medida do campo magnético terrestre. Momento magnético. Inducción electromagnética. Circuitos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Resolución de problemas	7	10.5	17.5
Actividades introdutorias	1	0	1
Seminario	10	15	25
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Informe de prácticas	0	14	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases dunha hora de duración nas que o profesor expón de maneira ordenada os principais conceptos teóricos ao redor dos que se estrutura a materia.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de experimentos en laboratorio que ilustran os principais conceptos teóricos desenvolvidos previamente nas sesións maxistrais.
Resolución de problemas	O profesor resolverá exercicios seleccionados similares aos que o alumno afrontará máis adiante de xeito autónomo.
Actividades introdutorias	Presentación da asignatura e do profesorado involucrado nela. Presentación do laboratorio.
Seminario	Resolución de problemas por parte do profesor, en relación cos conceptos teóricos desenvolvidos previamente nas sesións maxistrais.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	O profesor explica de maneira individualizada o desenvolvemento das prácticas a realizar no laboratorio.
Lección maxistral	O profesor supervisa de maneira individualizada a correcta asimilación dos conceptos teóricos desenvolvidos nas sesións maxistrais.
Seminario	O profesor supervisa de maneira individualizada a correcta resolución dos problemas propostos nas clases de seminarios.
Actividades introdutorias	Presentación conxunta das asignaturas ao comezo do curso.

Resolución de problemas O profesor resolve problemas tipo de dificultade similar aos que serán abordados máis adiante polo alumno de xeito autónomo.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Dous exames parciais de resolución de problemas (10% cada un de a nota final). Un exame final que valerá o 60% de a nota. No caso de que o alumno non se presentou a os exames parciais, o final supoñerá o 80% de a nota.	80	CB1 CE2 CT1 CT3 CT8
Informe de prácticas	Entrega e exposición oral si for necesario de os informes e/ou actividades realizadas en o laboratorio. Os alumnos que non realicen prácticas serán avaliados especificamente sobre eses aspectos en o exame final.	20	CG2 CE2 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

As notas dos exames parciais e do informe de prácticas poden conservarse para a convocatoria de xuño/xullo.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

Cheng, D.K., Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería, Addison Wesley Iberoamericana, 1998

Feynman, R.P. Leighton R.B., Lectures on Physics, Vol II, Addison Wesley Publishing, 1996

Nilsson, J, Circuitos eléctricos, Addison Wesley Iberoamericana, 1993

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

Jackson J.D., Classical electrodynamics., Elsevier, Amsterdam, 1985

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

Burbano de Ercilla, Física General, Mira, Zaragoza, 1993

Edminister, J.A., Circuitos Eléctricos, McGraw-Hill, 1994

Feynman, R.P. Leighton R.B., Sands M., Exercises for the Feynman Lectures on Physics, Addison Wesley Publishing, 1998

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

Cheng, D.K., Field and wave electromagnetics, Addison Wesley Publishing, 1991

Varios, <http://wikipedia.org>,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química				
Materia	Química: Química			
Código	007G410V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Parajó Liñares, Juan Carlos			
Profesorado	Alonso González, José Luís López Hortas, Lucía Parajó Liñares, Juan Carlos			
Correo-e	jcparajo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Os contidos da asignatura pretenden formar aos alumnos nunha diversidade de aspectos teóricos e aplicados (incluíndo capacidades de cálculo, estrutura da materia, termoquímica, equilibrios, cinética química e química industrial), que resultan necesarios para abordar con posterioridade outras asignaturas específicas da titulación.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	• saber • saber facer
CE4	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber facer
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os conceptos básicos das distintas magnitudes empregadas en Química, das súas unidades, y da súa agrupación en sistemas de unidades; así como as leis básicas da Química que resultan de interés nos cálculos estequiométricos.	CB1 CE4 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Comprender a natureza do átomo e dos enlaces entre átomos, e aplicar os conceptos relacionados a problemas profesionais	CB1 CE4 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT13

Contidos
Tema

TEMA 1. ASPECTOS XERAIS E CONCEPTOS PREVIOS	1.1 Magnitudes, dimensións, unidades e sistemas de unidades 1.2 Cambios de unidades 1.3 Ecuaciones dimensionais e adimensionais 1.4 Modos de expresión da concentración 1.5 Estequiometría e conceptos relacionados
TEMA 2. O ÁTOMO	2.1 Estrutura e partículas constituintes 2.2 Teoría atómica: orbitais atómicos 2.3 Orbitais atómicos e enerxía: estruturas atómicas 2.4 Características dos átomos 2.5 Isótopos
TEMA 3. ENLACE COVALENTE	3.1 Natureza do enlace químico 3.2 Teoría de Lewis: estruturas moleculares 3.3 Xeometría molecular 3.4 Teoría de enlace-valencia 3.4 Teoría de orbitais moleculares
TEMA 4. ENLACE IÓNICO	4.1 Ions 4.2 Sólidos iónicos: natureza 4.3 Enerxía de rede 4.4 Propiedades dos sólidos iónicos
TEMA 5. ENLACE METÁLICO	5.1 Sólidos metálicos 5.2 Enlace metálico
TEMA 6. INTERACCIÓNS INTERMOLECULARES	6.1 Natureza das interaccións intermoleculares 6.2 Tipos de interaccións intermoleculares 6.3 Interaccións moleculares e estados de agregación da materia
TEMA 7. GASES E DISOLUCIONS	7.1 Estado gas: características 7.2 Gases ideais 7.3 Gases reais 7.4 Disolucións 7.5 Líquidos e disolucións líquidas 7.6 Propiedades coligativas das disolucións
TEMA 8. TERMOQUÍMICA	8.1 Calor, enerxía interna e entalpía 8.2 Cambios entálpicos asociados a reaccións químicas 8.3 Entropía e enerxía libre: criterio de evolución espontánea das reaccións químicas
TEMA 9. EQUILIBRIO QUÍMICO	9.1 Concepto de equilibrio 9.2 Constante de equilibrio 9.3 Tipos de equilibrios 9.4 Cociente de reacción 9.5 Principio de Le Chatelier 9.6 Relacións termodinámicas
TEMA 10. EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE	10.1 Definicións de ácido e base. 10.2 Autoionización do auga e produto iónico. pH e pOH 10.3 Forteza de ácidos e bases. Cálculo do pH 10.4 Ácidos polipróticos 10.5 Hidrólisis 10.6 Disolucións reguladoras
TEMA 11. EQUILIBRIO DE SOLUBILIDADE	11.1 Solubilidade das sales 11.2 Sales pouco solubles: solubilidade e produto de solubilidade 11.3 Factores que afectan á solubilidade 11.4 Precipitación fraccionada
TEMA 12. EQUILIBRIO REDOX	12.1 Conceptos básicos de oxidación e redución 12.2 Reaccións redox: axuste en medio ácido ou básico 12.3 Valoracións redox
TEMA 13. ELECTROQUÍMICA	13.1 Celas electroquímicas: conceptos básicos 13.2 Potenciais estándar de electrodo e de cela 13.3 Termodinámica das reaccións electroquímicas 13.4 Ecuación de Nerst. Aplicacións 13.5 Baterías e pilas 13.6 Procesos industriais de electrólisis 13.7 Corrosión
TEMA 14. CINÉTICA QUÍMICA	14.1 Conceptos básicos 14.2 Factores que modifican a velocidade dunha reacción 14.3 Determinación da ecuación cinética dunha reacción

TEMA 15. INTRODUCCIÓN Á QUÍMICA ORGÁNICA	15.1 Estrutura dos compostos orgánicos
	15.2 Alcanos, alquenos, alquinos e derivaddos haloxenados dos hidrocarburos
	15.3 Hidrocarburos aromáticos
	15.4 Alcohois, fenoles e éteres
	15.5 Aldehídos e cetonas
	15.6 Ácidos carboxílicos, ésteres e derivados
	15.7 Aminas e amidas
	15.8 Nitrilos e nitroderivados
	15.9 Reaccións dos compostos orgánicos
	15.10 A química orgánica na industria aeroespacial
TEMA 16. PETROLEO E GAS NATURAL	16.1 Características do petróleo e do gas natural
	16.2 Acondicionamento e usos do gas natural
	16.3 Refino do petróleo

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	44	66
Seminario	16	31.9	47.9
Outros	2.5	0	2.5
Prácticas de laboratorio	12	21.6	33.6

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Expoñeranse os fundamentos teóricos e prácticos de cada un dos temas da materia, co apoio da bibliografía e materiais audiovisuaps. Estimularase a participación do alumnado.
Seminario	De xeito paralelo ás sesións maxistras, nos seminarios abordaranse exercicios relacionados coa materia. O alumno dispoñerá previamente de boletins que inclúan todos os exercicios da materia. Contémplase a posibilidade de que os alumnos resolvan de modo autónomo unha parte dos mesmos
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán prácticas relacionadas cos contidos da asignatura, onde se aplicarán as destrezas e competencias adquiridos na mesma

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Estimularase a participación en clase, de xeito que os alumnos poidan propoñer cuestións para discusión adicional ou resolver exercicios de aplicación ante os seus propios compañeiros
Lección maxistral	Procurarase involucrar aos alumnos nas explicacións, dirixíndolles preguntas e permitíndolles suscitar dúbidas, que eventualmente poderían resultar en temas de discusión que os propios alumnos poderían expoñer en clase trala adecuada preparación
Prácticas de laboratorio	Os alumnos contarán con asesoramiento individual para axudarlles no manexo de instrumentos, identificación de problemas de operación, obtención de datos representativos e análise de erros
Outros	Esta metodoloxía refírese á avaliación, que se levará a cabo segundo especificado no apartado correspondente

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Seminario	Os exercicios e os problemas da asignatura que se resolveron nos seminarios ou de xeito autónomo servirán de base para avaliar o cumprimento dos obxectivos nas partes prácticas dos exames parcial e final. A participación na cualificación final está medida pola importancia do tempo adicado aos aspectos prácticos na docencia de aula. Contémplase a posibilidade de outorgar cualificación adicional ata un máximo dun 5% para premiar traballo autónomo excelente. En todo caso, o conxunto de cualificacións adicionais por achegas individuais en sesións magistrais, seminarios e prácticas de laboratorio só será outorgable aos alumnos que superen os exames.	40	CB1 CE4 CT1 CT3 CT4 CT5

Lección maxistral	Avaliaranse as capacidades dos alumnos relacionadas cos contidos teóricos da asignatura e cos aspectos que derivan deles a través das partes teóricas e aplicadas dos exames parcial e final. A participación na cualificación final está medida pola importancia do tempo dedicada aos aspectos teóricos e aplicados na docencia de aula. Contémplase a posibilidade de adicar ata un máximo dun 5% da cualificación a premiar un traballo autónomo excelente. En todo caso, o conxunto de cualificacións adicionais por traballo autónomo en sesións magistrais, seminarios e prácticas de laboratorio só será otorgable aos alumnos que superen os exames.	55	CB1 CE4 CT1 CT4 CT5
Prácticas de laboratorio	Realizar as práctica con resultado apto. Contémplase a posibilidade de outorgar calificación adicional para premiar traballo autónomo excelente que resulte en achegas relevantes para o traballo de laboratorio. En todo caso, o conxunto de cualificacións adicionais por traballo autónomo en sesións magistrais, seminarios e prácticas de laboratorio só será otorgable ós alumnos que superen os exames, e non poderá superar o 10% da cualificación final.	5	CE4 CT1 CT4 CT5 CT6 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Os exercicios e os problemas da asignatura que se resolveron nos seminarios ou de forma autónoma servirán de base para avaliar o cumprimento dos obxectivos nas partes prácticas dos exames parcial e final. A participación na cualificación final está medida pola importancia do tempo dedicada aos aspectos prácticos na docencia de aula. Avaliaranse vía exame as capacidades dos alumnos relacionadas cos contidos teóricos (55%) da asignatura e cos aspectos que derivan deles a través das partes teóricas e aplicadas (40%). Prevese a posibilidade de realizar un exame parcial, de carácter voluntario, que tería como único obxectivo evitar que a parte aprobada no parcial formase parte dos contidos do exame final. A participación na cualificación final está medida pola importancia do tempo dedicada aos aspectos teóricos e aplicados na docencia de aula. O exame final terá unha duración máxima estimada de 4 horas en total, con un descanso intermedio.

A avaliación realizarase sobre os seguintes principios:

a) Clases prácticas.

a.1) Alumnos con ensino presencial: teñen a obriga de realizar as prácticas da asignatura dun modo que o profesor xulgue como satisfactorio. Aqueles alumnos que realicen o traballo de laboratorio dunha forma que o profesor non xulgue satisfactoria deberán presentarse a un exame específico de prácticas, nas mesmas condicións que os alumnos non presenciais (véxase máis abaixo). Superar as prácticas é un requisito imprescindible para aprobar a asignatura. Os alumnos con ensino presencial que mostren un desempeño excepcional en prácticas poderán ver aumentada a súa cualificación final na asignatura (coas limitacións especificadas con anterioridade).

a.2) Alumnos con ensino non presencial: deberán comunicar ó profesor que non cursarán ensino presencial coa maior prontitude, tras o cal convocaráselles para realizar un exame de prácticas sobre os fundamentos e obxectivos destas. O exame será o mesmo que terán que realizar os alumnos con ensino presencial para os que o traballo no laboratorio non sexa considerado satisfactorio. Aprobar o exame de prácticas é condición necesaria para superar a asignatura.

b) Exames escritos. Realizarase un exame final de 4 horas de duración estimada, con un descanso intermedio, que poderá incluír cuestións teóricas e/ou aplicadas relativas á materia impartida, en forma de test ou de preguntas curtas, así como exercicios e/ou problemas e/ou cuestións prácticas. O exame final constará de dous partes (parte A e parte B da asignatura). A parte A comprenderá os oito primeiros temas, e a parte B é resto do temario. En términos xerais, aprobar a asignatura requirirá aprobar tanto a parte A e como a parte B. No seu caso, podería considerarse compensar unha parte suspensa con nota próxima a 5 (A ou B) con outra aprobada (B ou A), sendo requisitos imprescindibles que deben cumprirse simultaneamente: a) que a media das dúas cualificacións sexa maior de 5, e b) que a cualificación máis baixa sexa igual ou maior a 4. Prevese a posibilidade de realizar un exame parcial da parte A, de xeito dos alumnos que o aproben poidan (si o desexan) realizar o exame final só da parte B.

c) Primeira e segunda edicións. Se o alumno o desexa, na segunda edición pode manter as cualificacións de prácticas e/ou da parte A da asignatura e/ou da parte B da asignatura. Se na segunda edición o alumno desexa manter a cualificación dalgunha(s) parte(s) da materia, deberá advertilo ao profesor antes de realizar o exame. Neste caso, a posibilidade de manter algunha cualificación debe ser autorizada expresamente polos docentes da asignatura.

d) Outros aspectos da avaliación. Como aspectos complementarios ó citado anteriormente, os alumnos que alcancen a suficiencia vía exame poderán obter cualificacións adicionais, ata un 10% na súa suma, coas condicións e limitacións mencionadas máis arriba.

e) Datas chave. O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente atópase publicado na páxina web

<http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>; e as datas asignadas para a realización de prácticas de laboratorio para o conxunto de grupos son como segue: semana do 4 de febreiro, semanas do 8 ó 22 de abril de 2019.

f) Outras consideracións. Calquera comportamento non ético (copia ou intento de copia, utilización de recursos non permitidos, etc.) terá un efecto na cualificación da asignatura proporcional á súa gravidade.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C, Fundamentos de Química, 10, 2011

Chang, R., Química, 11, 2013

Atkins, P.; Jones, L., Química, 2, 1998

E. Quiñoá Cabana, Nomenclatura y formulación de los compuestos inorgánicos, 2, 2006

Ramos Carpio, M. A., Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica, 1, 1997

Vian Ortuño, A., Introducción a la Química Industrial, 1, 1994

Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogera Murray, P.; Tortajada Genaro, L.A., La Química en problemas. Un enfoque práctico, 1, 2008

Llorens Molina, J.A., Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica, 1, 2008

Sánchez Coronilla, A., Resolución de Problemas de Química, 1, 2008

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Outros comentarios

Os alumnos que cursaron a Química de segundo de Bacharelato teñen unha formación moito máis adecuada que os que non o fixeron. Por tanto, estes últimos deberán realizar un esforzo adicional para porse ao nivel dos primeiros.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Empresa: Administración da tecnoloxía e a empresa**

Materia	Empresa: Administración da tecnoloxía e a empresa			
Código	O07G410V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Sánchez Sellero, Francisco Javier			
Profesorado	Gil Pereiras, María del Carmen Sánchez Sellero, Francisco Javier			
Correo-e	javiss@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Conceptos básicos de Teoría Económica, Administración e Xestión de Empresas e Tecnoloxía; aplicación ao Sector Aeroespacial			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo	• saber
CG2	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.	• saber • saber facer
CG5	Capacidade para levar a cabo actividades de proxección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de ditames, e de asesoramento técnico en tarefas relativas á Enxeñaría Técnica Aeronáutica, de exercicio das funcións e de cargos técnicos genuinamente aeroespaciais.	• saber facer
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Aeronáutico.	• saber facer
CE6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.	• saber
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber • saber facer
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• Saber estar / ser
CT9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar	• Saber estar / ser
CT10	Capacidade de tratar e actuar en situacións de conflitos e negociación	• Saber estar / ser
CT12	Compromiso ético e democrático	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

- Coñecemento, comprensión, análise e síntese da microeconomía e macroeconomía

CB1
CG5
CT1
CT3
CT4
CT6
CT8
CT9
CT10
CT12

- Coñecemento dos aspectos básicos dos tipos de empresas e a súa xestión e organización

CB1
CG2
CG8
CE6
CT1
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT9
CT10
CT12

Contidos

Tema

A Empresa no Sistema Económico

Dirección Comercial

Dirección Financeira

Natureza e Estrutura Organizativa das Empresas:
cambio e innovación

Organizacións e Recursos Humanos: motivación e
liderado

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	30	60
Actividades introdutorias	1	1	2
Estudo de casos	18	36	54
Probas de resposta curta	1.5	16.5	18
Resolución de problemas	2	14	16

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas . As sesións teóricas, poden completarse con dinámicas como análises de textos que axuden á comprensión dos conceptos teóricos da materia.
Actividades introdutorias	Presentación da Materia, antes do inicio do curso normal
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Realización individual ou en grupo de informes, resposta a problemas de empresas aeroespaciais e formulación de solucións alternativas con seguimento e indicacións do docente, a partir de contidos da materia e a súa adaptación a problemáticas empresariais e sectoriais

Avaliación

Descrición	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

Probas de resposta curta	Exames parciais e/ou final sobre contido teórico-práctico da materia	60	CB1 CG2 CG5 CG8 CE6 CT1 CT3 CT4 CT5
Resolución de problemas	Entrega de exercicios, informes, resolución de problemas e toma de decisións, individual e en grupo (de forma autónoma)	40	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT12

Outros comentarios sobre a Avaliación

A planificación da materia supón a aplicación dun sistema de avaliación continua (asistencia mínima do 80%). Polo que a cualificación final obterase da avaliación dos traballos de aula e realización dun exame final. Para ter en conta ditas cualificacións é necesario obter unha nota mínima de 4 sobre 10 no exame final. As datas e horarios das probas de avaliación das diferentes convocatorias son as especificadas no calendario de probas de avaliación aprobado pola xunta de centro para o curso 2018-2019. En caso de conflito ou disparidade entre as datas dos exames, prevalecerán as sinaladas na páxina web da titulación. Segunda convocatoria: a nota correspondente aos traballos de aula conservarase durante un curso académico, convocatorias de xuño e xullo. O estudantado non asistente pode participar nun exame final que cobre todo o contido da materia.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Fernandez Sanchez, Esteban, Administración de Empresas, 2010, Paraninfo

Bueno Campos, E., Curso Básico de economía de la empresa, 2004, Pirámide

Fernández Sánchez y otros, Introducción a los negocios para ingenieros, 2008, Paraninfo

Schilling, M.A., Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica, 2008, McGraw-Hill

Hidalgo Nuchera y otros, La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones, 2008, Pirámide

Fernández Sánchez, E., Estrategia de Innovación, 2005, Paraninfo

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía aeroespacial				
Materia	Tecnoloxía aeroespacial			
Código	007G410V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteiro@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporciona unha introdución aos fundamentos da Enxeñaría Aeroespacial.			

Competencias			
Código			Tipoloxía
CB1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo		• saber facer
CG1	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.		• saber
CG2	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.		• saber
CG3	Instalación, explotación e mantemento no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de *aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.		• saber
CG4	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.		• saber
CG6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.		• saber
CG7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.		• saber
CG8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Aeronáutico.		• saber
CE9	Comprender a globalidade do sistema de navegación aérea e a complexidade do tráfico aéreo.		• saber
CE10	Comprender como as forzas aerodinámicas determinan a dinámica do voo e o papel das distintas variables involucradas no fenómeno do voo.		• saber
CE13	Comprender a singularidade das infraestruturas, edificacións e funcionamento dos aeroportos.		• saber
CE17	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.		• saber
CE18	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.		• saber

CE19	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.	• saber
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber facer
CT2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor	• saber
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber facer
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• Saber estar / ser
CT9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar	• Saber estar / ser
CT12	Compromiso ético e democrático	• Saber estar / ser
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento xeral dos distintos sistemas propulsivos dos vehículos aeroespaciais	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG7 CE17 CE18 CT3 CT4 CT6 CT9 CT13
Coñecemento xeral da tecnoloxía aeroespacial	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG8 CE9 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT12 CT13

Coñecemento, comprensión e aplicación dos fundamentos do voo atmosférico das aeronaves, incluíndo os lanzadores e misiles

CB1
CG1
CG2
CG3
CG4
CG6
CE9
CE10
CE17
CE18
CE19
CT1
CT3
CT4
CT6
CT8
CT9
CT13

Coñecemento, comprensión e aplicación dos fundamentos do voo orbital dos vehículos espaciais

CB1
CG1
CG2
CG3
CG4
CG7
CG8
CE10
CE18
CT1
CT3
CT4
CT6
CT8
CT13

Coñecemento, comprensión e aplicación das distintas infraestruturas aeroportuarias e a navegación aérea

CB1
CG1
CG2
CG3
CG4
CG6
CG7
CG8
CE9
CE13
CE17
CE19
CT1
CT3
CT4
CT6
CT8
CT9
CT13

Contidos

Tema

Actividades aeroespaciais e vehículos aeroespaciais	-
Sistemas de propulsión	-
Arquitectura do avión	-
Fundamentos do voo atmosférico	-
Aeronaves de á xiratoria	-
Misiles	-
Vehículos espaciais	-
Infraestruturas aeroportuarias	-
Sistemas de navegación e circulación aéreas	-

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	26	52	78
Resolución de problemas	3.5	0	3.5
Outros	0	13.5	13.5
Prácticas de laboratorio	8	16	24
Resolución de problemas	8	16	24
Probas de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas	2	0	2
Exame de preguntas 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.
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.
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.

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

Avaliación

Descrición	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

Probas de resposta curta	Realizaranse probas escritas curtas para avaliar a adquisición de coñecemento de forma autónoma.	20	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE9 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19 CT1 CT4 CT8
Resolución de problemas	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.	30	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE9 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CT9 CT12 CT13

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final sobre os contidos da totalidade da materia.	50	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CE9 CE10 CE13 CE17 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT8 CT13
---------------------------------------	--	----	---

Outros comentarios sobre a Avaliación

Estudiantes non-asistentes ás clases presencias poden realizar un exame tanto en maio como en xuño/xullo que cobre 100% da nota final.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

FRANCHINI, S Y LÓPEZ GARCÍA, O., Introducción a la Ingeniería Aeroespacial, Ed. Garceta, 2ª edición, 2011

ANDERSON, J.D., Introduction to flight, Ed. McGraw-Hill, 5th edition, 2005

ISIDORO CARMONA, Aerodinámica y actuaciones de avión, Ed. Paraninfo, 1996

TORENBEEK, E Y WITTENBERG, H., Flight Physics, Springer, 2009

F.J. SÁEZ NIETO, L PÉREZ SANZ Y V.F. GÓMEZ COMENDADOR, La navegación aérea y el aeropuerto, Fundación AENA, 2002

M. GARCÍA CRUZADO, Descubrir la operación de los aeropuertos, Fundación AENA, 2008

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Métodos matemáticos				
Materia	Matemáticas: Métodos matemáticos			
Código	O07G410V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua 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		Tipoloxía
CG2	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.	• saber • saber facer
CE32	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.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
RA1: Coñecemento e comprensión das técnicas básicas de Variable Compleja que son de aplicación no ámbito da Enxeñaría Aeroespacial.	CG2 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
RA2: Comprensión dos modelos básicos que, en forma de ecuacións diferenciais en derivadas parciais, son de aplicación en Enxeñaría Aeroespacial. Coñecemento e aplicación dos métodos de resolución básicos para este tipo de modelos.	CG2 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contidos
Tema

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

Planificación docente

	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 de forma autónoma	0	24.5	24.5
Prácticas en aulas informáticas	5	0	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o 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 alumnado disporá de textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa materia impartida, tanto por parte do docente como dos estudantes. Para ilustrar e completar a explicación de cada lección e para axudar a que o alumnado adquiera as capacidades necesarias.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumnado terá que resolver exercicios similares aos realizados en clase para adquirir as capacidades necesarias.
Prácticas en aulas informáticas	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 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	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

Resolución de problemas	Realización de forma autónoma dunha colección de problemas de cada bloque de contidos. RA1, RA2	40	CG2 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización dun exame final no que se recollen os contidos correspondentes ás sesións maxistras e á resolución de problemas. RA1, RA2	60	CG2 CE32 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

En calquera convocatoria é necesario obter un 5 para aprobar a materia. O exame puntuará sobre 10. Dado que a materia ten dúas partes ben diferenciadas, será necesario ter un mínimo de 2 sobre 5 en cada parte. No caso de obter unha nota inferior a 2 puntos nalguna das partes, a nota final que figurará na acta será a suma de ámbalas dúas notas limitada a un máximo de 4.5 puntos. (*)

A duración máxima de calquer exame será de 3 horas.

Avaliación xuño-xullo (asistentes):

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

No caso de ter obtido un mínimo de 3.5 puntos nunha parte (e non ter alcanzado 2 puntos na outra parte), o alumno pode optar a realizar únicamente a parte suspensa ou o exame completo. Será de aplicación igualmente o criterio indicado en (*).

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

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

Datos avaliación:

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

Espérase que os estudantes presenten un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento ético non adecuado (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o/a 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.

Lémbrese a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou computadores portátiles en exercicios e prácticas dado que o Real Decreto 1791/2010, do 30 de decembro, polo que se aproba o Estatuto do Estudiante 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,

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría eléctrica				
Materia	Enxeñaría eléctrica			
Código	007G410V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría eléctrica			
Coordinador/a	Albo López, Ana Belén			
Profesorado	Albo López, Ana Belén			
Correo-e	aalbo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son: - Adquisición dos coñecementos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos e leis da electricidade. - Coñecemento de técnicas e métodos de análises de circuitos en réxime estacionario senoidal - Descrición de sistemas trifásicos. - Coñecemento dos principios de funcionamento e características das distintas máquinas eléctricas - Coñecementos básicos das instalacións e sistemas eléctricos			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG1	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.	
CG4	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.	
CE17	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.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber • saber facer
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber • saber facer
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Capacidade de analizar circuitos eléctricos e a súa aplicación na resolución de problemas reais	CG1 CG4 CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Coñecemento básico de máquinas eléctricas e a súa utilización	CG1 CG4 CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Capacidade de deseñar e calcular instalacións eléctricas básicas	CG1 CG4 CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13

Contidos

Tema	
Introdución.	Elementos activos e pasivos dos circuitos eléctricos.
Circuitos de Corrente Alterna: monofásicos e trifásicos.	Formas de onda. Comportamento dos elementos en corrente alterna. Elementos ideais e reais. Combinacións de elementos. Leis de Kirchoff. Teoremas de sustitución, superposición, Thevenin e Norton. Potencias: complexa, aparente, activa, reactiva. Teorema de Boucherot. Sistemas trifásicos equilibrados: valores de liña e fase, redución 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 síncronas : constitución, circuito equivalente, funcionamento en baleiro e en carga, sincronización. Máquinas de corrente continua: constitución, xeneralidades, curvas características.
Fundamentos de instalacións eléctricas	Introducción ós sistemas eléctricos de potencia. Instalacións eléctricas básicas: Elementos constitutivos. Previsión de cargas. Introducción ó cálculo de instalacións.
Prácticas	- Normas de Seguridade en laboratorio. - Corrente Alterna: Visualización y medida de ondas senoidales. Conexión serie - paralelo. Sistema trifásico equilibrado. - Máquinas Eléctricas: Ensaio en motores y/o transformadores.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	20	20	40
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

*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 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.
Resolución de problemas de forma autónoma	O alumno poderá asisitir a tutorías para resolver calquera cuestión relativa aos problemas propostos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Valorarase positivamente a realización das prácticas e a resolución dun cuestionario referido á montaxe, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A realización de cada práctica e presentación do informe de prácticas valorarase entre 0 e 10 puntos. Para iso é imprescindible asisitir á práctica o día e hora fixados ao inicio do curso. Non haberá recuperación de prácticas. A avaliación do conxunto de prácticas é a media aritmética das puntuacións obtidas. A non presentación dun informe de prácticas, conlevará a nota de cero puntos na mesma. Unha vez realizada cada práctica fixarase o seu prazo de presentación.	20	CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para evaluar a resolución de problemas de forma autónoma, ó longo do período de docencia.	10	CG1 CE17 CT1 CT4 CT5 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame xeral con dúas seccións, unha correspondente aos contidos de teoría de circuitos e a outra correspondente aos de máquinas e instalacións eléctricas, que poden incluír tanto cuestións teóricas como exercicios de aplicación. Cada sección valorarase de 0 a 10 puntos. A cualificación final deste exame calcularase mediante a media aritmética de ambas seccións. Aínda que esixirase un mínimo dun 3 en cada unha das partes para poder superar a materia. Tamén se realizará unha proba parcial, correspondente á parte de Teoría de Circuitos (Temas I e II do apartado de Contidos). Para superar esta proba parcial, a nota obtida será igual ou superior a 5 puntos sobre 10, e terán dúas opcións para presentarse ao exame final: - Só á segunda sección: máquinas e instalacións eléctricas (Tema III e IV do apartado de Contidos). Neste caso conservarase a nota do exame parcial. - Facer o exame completo (dúas seccións), de querer subir nota na primeira sección. Neste caso, a puntuación corresponderase coa obtida en cada unha das seccións do exame completo, non conservándose a nota do exame parcial. En caso de non realizarse a proba parcial ou non superala o alumno, aplicarase directamente o parágrafo 1 e 2 deste mesmo apartado (exame xeral).	70	CG1 CG4 CE17 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Considerarase 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 laborais ou outras que poidan ter unha consideración similar, deberán porse en contacto co responsable da materia. Estes 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 "prácticas de laboratorio" e "resolución de problemas de forma autónoma". O resto da avaliación será igual que para os alumnos presenciais.

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

$$\text{Nota} = 0,10 \times \text{Resolución problemas de forma autónoma} + 0,20 \times \text{Prácticas} + 0,70 \times \text{Exame}$$

De acadarse nalgunha das partes do exame xeral unha nota inferior a 3, aínda que a nota final sexa superior a 4,5 puntos, a nota máxima obtida será de 4,5 puntos.

A asistencia ás prácticas e a resolución de problemas de forma autónoma son **actividades de avaliación continua**.

O profesorado desta materia considera xustificado que o alumnado poida presentarse a un exame final tendo opcións de aspirar á máxima cualificación posible, por tanto aqueles alumnos que desexen **mellorar a cualificación correspondente á avaliación continua** poderán presentarse a un **exame adicional** a continuación do exame xeral, no que se incluírán preguntas relativas aos contidos da docencia das prácticas de laboratorio e resolución de problemas de forma autónoma, avaliable entre 0 e 10 puntos, e que poderá supor ata un 30% da cualificación final. En caso de realizalo, a cualificación que se terá en conta para valorar as actividades de avaliación continua será a do exame adicional.

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

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

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

A condición de **Non Presentado** se reserva en exclusiva ao alumnado do cal non consta ningunha cualificación durante o curso, é dicir, que non presentase a ningunha actividade de avaliación continua nin se presentase á proba parcial nin ao exame xeral. Neste caso para o cálculo da nota final tamén aplicárase a anterior media ponderada coas cualificacións obtidas.

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

Segundo a normativa da Escola: A **duración máxima dun exame** será de 3 horas se non hai pausa ou de 5 horas se hai unha pausa intermedia (sendo 3 horas o máximo para cada parte). Por tanto:

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

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

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG2	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.	• saber
CE8	Comprender os ciclos termodinámicos xeradores de potencia mecánica e pulo.	• saber
CE16	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.	• saber
CE19	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.	• saber
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento, comprensión, análise e síntese dos principios e métodos da Termodinámica.	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Coñecemento e comprensión dos dous primeiros principios da Termodinámica e a súa aplicación a sistemas abertos, tomando como exemplos algúns sistemas aeroespaciais típicos.	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Coñecemento, comprensión e aplicación das relacións termodinámicas xeneralizadas, do equilibrio e estabilidade de sistemas simples compresibles e dos cambios de fase.

CG2
CE8
CE16
CE19
CT1
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8

Contidos

Tema	
Primeiro principio.	Sistemas termodinámicos e estado de equilibrio. Enerxía e temperatura. Procesos termodinámicos: reversibilidade. Traballo. Traballo adiabático e calor. Ecuación de estado: coeficientes volumétricos. Capacidade calorífica. Relacións termodinámicas a partir de procesos isocóricos, isobáricos, isotérmicos e adiabáticos. Relacións diferenciais básicas. Aplicacións elementais: gases ideais.
Segundo principio.	Interconversión de calor en traballo. Ciclo de Carnot. Temperatura absoluta. Entropía. Irreversibilidade e principio de aumento de entropía. Ciclos de absorción e refrixeración.
Ecuación fundamental, potenciais termodinámicos e relacións formais.	Ecuación fundamental e principio extremal. Extensividade e concavidade. Sistemas abertos, ecuación de Euler e ecuación de Gibbs-Duhem. Transformadas de Legendre. Potenciais termodinámicos. Principio extremal en representacións alternativas. Condicións de estabilidade. Mais relacións formais. Gases reais, líquidos e sólidos. Elasticidade. Termodinámica de superficies. Termodinámica da radiación.
Transicións de fase.	Regra das fases. Diagramas de fases. Ecuacións de Clapeyron. Transición líquido-gas no modelo de van der Waals. Transicións de segunda orde. Terceiro principio.
Termofluídica.	Volúmenes de control. Conservación da masa. Traballo de fluxo e enerxía dun fluído en movemento. Análisis de enerxía de sistemas de fluxo estacionario. Dispositivos inxenieriles de fluxo estacionario.
Prácticas de laboratorio	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. Transición ferromagnético-paramagnético.

Planificación docente

	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
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O 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
--------------	------------

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Realizarase unha proba escrita durante o desenvolvemento das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa aos seminarios.	20	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Seminario	Realizarase unha proba escrita durante o desenvolvemento das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa ás sesións maxistras.	20	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Prácticas de laboratorio	A avaliación será levada a cabo no mes de xaneiro, no laboratorio e a través dunha proba escrita.	10	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase unha proba escrita sobre a totalidade dos contidos na data oficial de exame.	50	CG2 CE8 CE16 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Avaliación de xuño/xullo: requirírase obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 nunha proba única sobre a

totalidade dos contidos (teoría, problemas e laboratorio) a celebrar na data oficial de exame.

Avaliación para non asistentes: requerírase 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, Upper Saddle River, New Jersey

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Guitián Saco, María Beatriz			
Profesorado	Guitián Saco, María Beatriz			
Correo-e	bea.guitian@hotmail.com			
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		Tipoloxía
CG1	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.	• saber • saber facer
CE11	Comprender as prestacións tecnolóxicas, as técnicas de optimización dos materiais e a modificación das súas propiedades mediante tratamentos.	• saber
CE18	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.	• saber • saber facer
CE19	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.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber facer • Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento, comprensión, aplicación e análise das propiedades, transformacións e tratamentos dos materiais e a súa aplicación en enxeñaría especialmente no ámbito Aeroespacial.	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13
Coñecemento xeral dos distintos materiais metálicos utilizados na enxeñaría, como son os aceiros e as aliaxes lixeiras.	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13

Coñecemento xeral dos distintos materiais non metálicos utilizados na enxeñaría, como son os materiais poliméricos, os materiais cerámicos, os materiais compostos, etc.	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8
--	---

Contidos

Tema	
Tema 1. Introducción	Introdución a la ciencia de los materiales. Relación entre estructura y propiedades de los materiales. Tipos de materiales.
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 solución sólida. Defectos interfaciales: límite de gran. Defectos volumétricos.
Tema 4. Diagramas de fase	Solidificación. Nucleación homoxénea e heteroxénea. Crecemento. Curva de enfriamento. Estrutura de lingote. Defectos de solidificación. Diagramas de fase. Definicións e conceptos fundamentais. Sistemas isomorfos. Sistemas eutécticos. Interpretación de diagramas de fase. Desenvolvemento de microestructuras. Fases intermedias. Reaccións peritética e eutectoide. Diagrama Fe-C
Tema 5. Transformacións de fase	Cinética das transformacións de fase. Cambios na microestructura e nas propiedades das aliaxes Fe-C
Tema 6. Propiedades mecánicas básicas	Conceptos de esforzo e deformación. Deformación elástica. Deformación plástica. Ensaio de tracción. Ensaio de dureza. Rotura. Fractura dúctil e frágil. Principios de mecánica da fractura. Ensaio de tenacidade.
Tema 7. Comportamento a fatiga e a fluencia dos materiais metálicos.	Fatiga. Curva S-N. Factores que afectan a vida a fatiga. Fluencia. Efectos do esforzo e a temperatura. Aliaxes para uso a altas temperaturas.
Tema 8. Aceiros e os seus tratamentos térmicos	Aliaxes férreas: aceiros e fundicións. Tratamentos térmicos.
Tema 9. Aliaxes lixeiras e os seus tratamentos térmicos	Aliaxes lixeiras. Aliaxes de Aluminio. Tipos e nomenclatura. Endurecemento por precipitación.
Tema 10. Materiais poliméricos: cristalinidade, transicións térmicas e comportamento mecánico.	Tipos de polímeros. Cristalinidade. Comportamento térmico: fusión e transición vítrea. Comportamento mecánico: viscoelasticidade. Conformado.
Tema 11. Polímeros termoplásticos, elastómeros e termoestables. Adhesivos.	Características e aplicacións.
Tema 12. Materiais cerámicos	Silicatos. Comportamento tensión-deformación. Refractarios. Abrasivos. Cerámicas avanzadas. Vidros. Vitrocerámicas. Conformación e procesado de cerámicas.
Tema 13. Materiais compostos	Materiais compostos reforzados con fibras. Preimpregnados. Procesado de materiais compostos.

Planificación docente

	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	9	11.7	20.7
Obradoiro	6	7.8	13.8
Outras	2.5	0	2.5
Resolución de problemas	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. Introducción á ciencia e enxeñaría de materiais
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia

Resolución de problemas	Resolución de problemas e exercicios relacionados co contido da materia. O alumno deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
Estudo de casos	Análise e resolución de casos prácticos. Os casos poderanse estudar de maneira autónoma ou de maneira conxunta e guiada polo profesor.
Obradoiro	Estudo, mediante exemplos prácticos, do comportamento mecánico dos materiais.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Obradoiro	Asistencia e participación activa nas clases de prácticas. Avaliarase o traballo que o alumno realice de maneira autónoma dentro da aula-seminario-laboratorio (en función da disponibilidade).	5	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13

Estudo de casos	Asistencia e participación activa nas clases de prácticas. Avaliarase o traballo que o alumno realice de maneira autónoma dentro da aula-seminario-laboratorio (en función da disponibilidade).	5	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13
Outras	Proba de avaliación. A proba constará de preguntas de resposta curta, problemas e/ou preguntas tipo test.	70	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13
Resolución de problemas	Resolución de problemas ou casos prácticos realizados de maneira individual ou en pequenos grupos	20	CG1 CE11 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Química: Química/O07G410V01203

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica clásica				
Materia	Mecánica clásica			
Código	O07G410V01305			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua 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 instruído nos conceptos, leis e principais aplicacións da ciencia básica da mecánica clásica			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG1	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.	• saber
CG2	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.	• saber
CE15	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os principios da mecánica do medio continuo e as técnicas de cálculo da súa resposta.	• saber
CE19	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.	• saber
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Conocimiento, comprensión e aplicación da estática e da evolución dinámica de sistemas de partículas e sólidos ríxidos no ámbito da Mecánica Clásica	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Conocimiento, comprensión e aplicación dos métodos de análise cinemático e dinámico empregados neste contexto.	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Conocimiento, comprensión e aplicación de aspectos mais concretos da Mecánica Clásica como, por exemplo, a teoría de percusións.

CG1
CG2
CE15
CE19
CT1
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8

Contidos

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	29	36	65
Aprendizaxe baseado en problemas	0	2	2
Seminario	8	31.5	39.5
Resolución de problemas	0	20	20
Prácticas de laboratorio	12	8	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
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.
Aprendizaxe baseado en problemas	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 sesións maxistras e seminarios, o estudiantado realizarán prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesor. Fomentarase o traballo autónomo do estudiantado.

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 introductorias	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado
Aprendizaxe baseado en problemas	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado
Seminario	O profesorado atenderá adecuadamente as dúbidas do alumnado

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	Realización dunha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa aos seminarios.	20	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Prácticas de laboratorio	Evaluación do traballo levado a cabo durante a realización das prácticas.	10	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Seminario	Realización dunha proba escrita durante o desenrolo das clases. Dita proba celebrarase conxuntamente coa relativa as sesións maxistras.	20	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización dunha proba escrita sobre a totalidade dos contidos na data oficial de exame.	50	CG1 CG2 CE15 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
---------------------------------------	---	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia na avaliación de decembro/xaneiro requirírase, en primeiro lugar, obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta do exame celebrado durante o desenvolvemento das clases e o exame na data oficial. En segundo lugar, esixírase obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na parte de laboratorio. A cualificación final obterase consonte ás porcentaxes indicadas. Se non se cumpre algún dos requisitos previos e, nembargantes, a cualificación final é superior a 5, o alumno considerarase suspenso cunha nota de 4.9.

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

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

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, Naucalpan de Juárez

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Estatística				
Materia	Matemáticas: Estatística			
Código	007G410V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	2c
Lingua 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	Materia 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, débense tomar decisións en moitos casos en contextos de incertidume. Estas decisións involucran procesos previos como obtención da máxima información posible, determinación dos focos de erro e modelización das situacións. Aquí é onde esta materia ubícase. Pretendese introducir as bases para un análise pormenorizado da información dispoñible. Finalmente, esta materia contribúe a desanrolar o pensamento analítico e matemático que resultará extremadamente útil no exercicio da profesión futura. O idioma Inglés úsase en materiais escritos.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG2	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.	• saber
CE1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento e comprensión dos principais conceptos e técnicas do Cálculo de Probabilidades	CE1 CT1 CT4 CT5 CT8
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.	CG2 CE1 CT1 CT4 CT5 CT6 CT8
Comprensión dos conceptos elementais da regresión lineal simple e a correlación. Habilidade para obter o coeficiente de correlación, a ecuación de regresión e os seus parámetros.	CG2 CE1 CT1 CT5 CT8

Habilidade para utilizar os intervalos para facer inferencia sobre os parámetros da poboación.	CG2
Dedución e interpretación de probas de hipóteses estatística dos intervalos de confianza.	CE1
Habilidade para utilizar as probas de hipóteses para especificar o modelo probabilístico dunha mostra aleatoria.	CT1
	CT4
	CT6
	CT8
Capacidade para aplicalos a outras ramas Científicas das e das Ciencias da Enxeñaría.	CG2
	CE1
	CT1
	CT3
	CT5
	CT8

Contidos

Tema	
Teoría de Probabilidade. Axiomática.	Espacio mostral, sucesos e probabilidade, combinatoria. Probabilidade condicionada, independencia de sucesos Regra do produto, Probabilidades totais e Teorema de Bayes
Variables aleatorias	Variables aleatorias unidimensionais e bidimensionais: medidas características. Principais v. aleatorias discretas Principais v. aleatorias continuas
Mostraxe e Inferencia estatística	Introducción á inferencia estatística Estimación puntual e por intervalos Contraste de hipóteses paramétricas Contrastes non paramétricos: de bondade de axuste, contrastes de posición, contrastes de independencia, contrastes de homoxeneidade
Regresión	Introducción os modelos de regresión. Regresión lineal simple: estimación, axuste e predición Regresión lineal múltiple

Planificación docente

	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
Aprendizaxe baseado en problemas	0	5	5
Titoría en grupo	1	0	1
Práctica de laboratorio	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, resúmenes, esquemas e cuestións de cada un dos temas do programa da materia. Resolución dos exercicios na pizarra. Farase uso do software estatístico libre R
Aprendizaxe baseado en problemas	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
Práctica de laboratorio	Levarase a cabo unha análise individualizada do alumnado mediante o seu traballo nas probas prácticas.

Avaliación

Descrición	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

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	CG2 CE1 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Práctica de laboratorio	Realizaranse probas parciais ao longo do cuadrimestre, coas que se pretende comprobar se o alumno vai alcanzando as competencias básicas desta materia. Un alumno que se presente a unha proba parcial entenderase que se escolle a Avaliación por asistencia. A nota de cada proba parcial libera materia.	90	CG2 CE1 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

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 nalguna proba a nota mínima de 3.5, a nota será o mínimo das notas acadadas. Entenderase por alumno asistente a aquel estudante que se presenta a calquera das probas e deberá de seguir o procedemento de avaliación descrito anteriormente. A duración máxima de cada proba será de 3 horas.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA NON ASISTENTES:

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Cao Abad, R., Vilar Fernández, J., Presedo Quindimil, M., Vilar Fernández, J., Francisco Fernández, Introducción a la estadística y sus aplicaciones, Pirámide,, 2001,
 Ángel Mirás Calvo y Estela Sánchez Rodríguez, Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R : azar y variabilidad en las ciencias naturales, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2018
 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: Álgebra 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	007G410V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Luis			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	lurodriguez@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		Tipoloxía
CE16	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.	• saber • saber facer
CE18	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.	• saber • saber facer
CE19	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.	• saber • saber facer
CE28	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.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento, comprensión e aplicación do sentido físico no movemento dos fluídos, das condicións iniciais e de contorno e da lexitimidade dos modelos simplificados	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Coñecemento, comprensión e aplicación dos conceptos e leis que gobernan os movementos dos fluídos.	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contidos	
Tema	
Introdución	Tema 1. Introducción: 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 irrotacionais. Teorema de Bjerknes-Kelvin. Tensor de velocidades de deformación. Tema 3. Ecuacións Xerais: Principio de conservación da masa. Ecuación da continuidade en forma integral. Ecuación da continuidade en forma diferencial. Función de corrente e función material. Ecuación de cantidade de movemento. Forzas de longo alcance. Forzas de superficie ou de curto alcance. Tensor de esforzos. Ecuación da cantidade de movemento en forma integral. Ecuación da cantidade de movemento en forma diferencial. Lei de Navier-Poisson. Tensor de esforzos viscosos. Ecuación da enerxía en forma integral. Fluxo de calor por conducción. Forma diferencial da ecuación da enerxía. Lei de Fourier. Fluxo de calor por conducción. Resumo das ecuacións de Mecánica de Fluídos. Condicións iniciais. Condicións de contorno máis usuais. Condición de non escorredura.
Fluidostática	Tema 4. Fluidostática: Ecuacións xerais. Condicións de equilibrio. Función potencial de forzas máxicas. Enerxía potencial e principio de conservación da enerxía. Sondas de presión estática. Hidrostática. Equilibrio de gases. Atmosfera estándar
Análise Dimensional e Semellanza Física	Tema 5. Análise Dimensional e Semellanza Física: Teorema Pi de Vaschy-Buckingham. Solucións de semellanza. Semellanza física. Números adimensionais en Mecánica de Fluídos

Movimentos 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 a baixos números de Reynolds. Ecuacións. Condicións iniciais e de contorno. Aplicación a fluídos incompresibles. Movimentos ao redor dun cilindro e unha esfera. Lubricación: Ecuación de Reynolds da lubricación 3D. Aplicacións. Cojinete cilíndrico, lubricación con gases, patín rectangular, outras. Tema 8. Movemento turbulento en tubos: Introducción ao movemento turbulento de fluídos incompresibles en tubos. Inestabilidade do fluxo laminar en tubos. Perdas de carga en réxime turbulento. Factor de fricción. Diagrama de Moody
Introdución a fluídos ideais.	Tema 9. Fluídos ideais. Ecuacións de Euler: Introdución. Fluxos a altos números de Reynolds. Ecuación de Bernoulli. Sondas Pitot. Condicións de remanso. Movemento case estacionario.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas dos temas expostos en Aula. Visualización de fluxos a baixos números de Reynolds. Visualización de rúas de Karman tras distintos obxectos romos. Observación de cambios de frecuencia do ronsel. Separación de capa límite. Transición de fluxo laminar a fluxo turbulento. Ensaio en banco aerodinámico: Medición de velocidades en chorro de aire. Comprobación da ecuación de Bernoulli 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. Medición con tubo Pitot

Planificación docente

	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 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 de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma por parte do alumno para comprender e ser capaz de expor e resolver correctamente os distintos modelos de fluídos estudados no curso

Atención personalizada

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	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Entrega problemas propostos polo profesor nas clases teóricas e prácticas	5	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6
Outros	Realizarase un exame escrito cara á metade do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistras e nas sesións de resolución de problemas ata a data, cun peso do 40% da nota na materia. Así mesmo, realizarase un exame ao final do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistras cun peso do 10% e nas sesións de resolución de problemas, cun peso do 40% sobre a nota final na materia	90	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Outros	Asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas *tutorías	5	CE16 CE18 CE19 CE28 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira convocatoria:

A avaliación da materia realizarase en dous exames:

- 1 exame escrito de avaliación continua durante o curso (40% da nota final da materia) de 2.5 h de duración, fora do horario lectivo das clases
- 1 exame escrito final sobre a parte da materia non avaliada no exame de avaliación continua (duración 2.5h, 50% 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 40% 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 5h 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 examínarase, na segunda convocatoria, dos contidos non avaliados na avaliación continua (exame de 2.5h cun peso dun 40% 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 examínaranse 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 University Press, 2000,

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos II e CFD/O07G410V01922

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica/O07G410V01303

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica clásica/O07G410V01305

Termodinámica/O07G410V01303

Outros comentarios

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

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

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

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

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

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG1	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.	• saber • saber facer
CG4	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.	• saber
CE17	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.	• saber
CE18	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.	• saber
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber facer
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber facer
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
RA1: Coñecemento e comprensión do funcionamento dos dispositivos electrónicos	CG1 CE17 CT1 CT4 CT5 CT8
RA2: Coñecemento da estrutura básica dos sistemas electrónicos baseados en circuitos dixitais e microprocesadores e a súa aplicación en enxeñaría aeroespacial.	CG1 CG4 CE17 CT1 CT4 CT5 CT8

RA3: Coñecemento xeral dos distintos tipos de sensores e sistemas electrónicos de acondicionamento e adquisición de datos no ámbito das aplicacións aeroespaciais.	CG1 CE17 CT4 CT5 CT8
RA4: Coñecemento da estrutura dos convertidores electrónicos de potencias e das fontes de alimentación.	CE17 CT1 CT4 CT5 CT8
RA5: Coñecemento xeral sobre o modelado dinámico de sistemas.	CG1 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
RA6: Coñecemento, análise e aplicación das accións básicas de control.	CG1 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
RA7: Coñecemento e comprensión sobre o deseño de reguladores no dominio da frecuencia.	CG1 CG4 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contidos

Tema	
Tema 1: Dispositivos electrónicos	1.1 Diodos rectificadores, zener e emisores de luz 1.2 Transistores bipolares, funcionando nas zonas de corte e de saturación. 1.3 Transistores Mosfet, de canle N e de canle P (enhancement type), funcionando nas zonas óhmica e de corte. 1.4 Amplificadores operacionais _ Introducción _ Circuito adaptador de impedancias (seguidor) _ Circuito amplificador de ganancia constante _ Circuito sumador/restador _ Amplificador diferencial _ Xerador de sinais
Tema 2: Electrónica dixital e estrutura de microcontroladores	2.1 Sinais binarias, continuas no tempo 2.2 Sistemas de numeración binario e hexadecimal. 2.3 Álgebra de Boole bivalente ou de conmutación. 2.4 Variables e funcións lóxicas. Representación de funcións lóxicas. 2.5 Portas lóxicas básicas. Implementación de funcións lóxicas sinxelas. 2.6 Bloques funcionais combinacionais e 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 circuitos de acondicionamento e de adquisición de datos	3.1 Tipos de sensores (de temperatura, de presión, de humidade, de posición, de movemento, de luz, de corrente eléctrica, biométricos, de gases, de condutividade, de distancia, etc.) 3.2 Circuitos acondicionadores de sinal 3.3 Convertidores analóxico/dixitais

Tema 4: Convertidores de potencia e fontes de alimentación. 4.1 Tipos de convertidores. Características básicas
4.2 Deseño dunha fonte de alimentación lineal.

Tema 5: Modelos matemáticos dos sistemas físicos. Linealización.

Tema 6: Funcións de transferencia. Diagrama de bloques.

Tema 7: Estabilidade. Erros. Resposta estática e dinámica.

Tema 8: Representacións de Bode e Nyquist.

Tema 9: Accións de control. Deseño de Reguladores no dominio da frecuencia.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	28	56
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	70	70
Outros	5	0	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	0	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 expóranse ao alumnado os contidos desta parte da materia.
Prácticas de laboratorio	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), algunhas das clases de grupo reducido dedicarase a facer prácticas no laboratorio de Electrónica. O resto das clases dedicarase a resolver exercicios. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas prácticas de laboratorio se formularán, analizarán, resolverán e debaterán problemas relacionados coa temática desta parte da materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), as clases de grupo reducido que non se dediquen a facer prácticas se dedicarán a facer exercicios. En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía) en clase se exporán, analizarán e debateranse problemas e/ou exercicios relacionados coa temática desta parte da materia

Atención personalizada

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://fatic.uvigo.es/ Nota: calquera cambio no horario de tutorías publicarase tanto na plataforma TEMA (http://fatic.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://fatic.uvigo.es/ Nota: calquera cambio no horario de tutorías publicarase tanto na plataforma TEMA (http://fatic.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 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 publicárase 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	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao finalizar as clases farase un exame no que se exporán diversas cuestións e problemas sobre os contidos desta parte da materia. Dito exame representa un 50% da nota final da materia. A cualificación deste exame así como a súa influencia na nota final detállase no apartado "Outros comentarios 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), realizarase 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.	72.5	CG1 CE17 CE18 CT1 CT3 CT6 CT8
Prácticas de laboratorio	En relación á primeira parte da materia (temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía) faranse unha serie de prácticas. 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 primeira edición da acta (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) realizarase 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	CG1 CG4 CE17 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta guía, ao longo do período de docencia desta parte da materia se propondrán unha serie de exercicios e/ou problemas como actividades non presenciais. Se se entregan todos os exercicios correctamente resoltos dentro dos prazos que se indiquen nos correspondentes enunciados, a este apartado asignaráselle unha cualificación de APTO. En caso contrario asignaráselle unha cualificación de NON APTO. A cualificación de APTO neste apartado é un requisito indispensable para poder aprobar a parte da materia relativa aos temas 1 a 4 na primeira edición da acta (Maio, ver detalles no apartado de "Outros comentarios 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 valorarase cun máximo de 0.25 puntos na nota final.	2.5	CG1 CE17 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8
Outros	Valorarase a asistencia e a participación activa nas clases de teoría e nas clases prácticas.	2.5	CE17 CE18 CT1 CT3 CT5 CT6 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Esta materia consta de dous partes.

Na primeira parte (temas 1 a 4) vense conceptos básicos de Electrónica e na segunda parte (temas 5 a 9) vense conceptos sobre Regulación Automática. O peso de cada parte na nota final é dun 50%. Dado que as notas numéricas nas actas teñen que estar comprendidas entre 0 e 10 puntos [ver Real Decreto 1125/2003 do 5 de setembro (BOE do 18 de setembro) e o acordo do Consello de Goberno do 18/03/2004], cada parte da materia achega unha nota entre 0 e 5 puntos á nota final que se poñerá no acta.

A nota final en calquera edición da acta (Maio, Xullo) obterase sumando as notas (entre 0 e 5 puntos) obtidas en cada unha das dúas partes da materia. Para poder aprobar a materia en calquera edición da acta (Maio, Xullo) será necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos (sobre 5 puntos) en cada unha das dúas partes. No caso de obter unha nota inferior a 2,5 puntos (sobre 5 puntos) nalguna das partes, a nota final que figurará no acta será a suma das notas obtidas en ambas as partes limitándoa a un máximo de 4 puntos. O calendario de exames, aprobado oficialmente pola Xunta do Centro da EEAE, atópase publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

PARTE I da materia: Criterios de avaliación para asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondentes á primeira edición da acta: as competencias adquiridas polos alumnos asistentes na primeira edición da acta, relativas aos temas 1 a 4, avalíanse mediante: _ A realización dunha serie de prácticas no laboratorio. A cualificación final das mesmas será de APTO no caso de que se 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 APTO no caso de que se fagan correctamente todos os exercicios e/ou problemas e será de NON APTO no caso de que non sexa así. _ A realización dun exame escrito, o cal se valorará sobre 5.0 puntos. A duración do devandito exame será de 2.5 horas.

Proceso de cualificación: a nota final correspondente á Parte I da materia será igual á nota que se obteña no exame sempre que dita nota non sexa inferior a 2,5 puntos e se obteña unha cualificación de APTO tanto na realización das prácticas como pola resolución dos exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais. No caso de que non se obteña unha nota mínima de 2,5 puntos no exame ou unha cualificación de APTO tanto na realización das prácticas como pola resolución dos exercicios e/ou problemas propostos como actividades non presenciais, a nota final desta parte da materia será igual á nota que se obteña no exame, limitándoa a un máximo de 1,5 puntos. Nota: Se unha persoa entrega polo menos un exercicio ou fai polo menos unha práctica considérase que segue a materia de forma presencial e, por tanto, aplicaráselle o procedemento de avaliación para asistentes. Criterios de avaliación para non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á primeira edición da acta: as competencias adquiridas polas persoas non asistentes na primeira edición da acta avalíanse mediante dúas probas. Proba 1 (exame escrito): expóranse diversas cuestións e problemas relativos aos temas 1 a 4 indicados no apartado Contidos desta materia. O exame realízase o mesmo día, á mesma hora e no mesmo lugar que o correspondente exame indicado anteriormente para as persoas asistentes. Devandito exame valorarase sobre 5 puntos, sendo necesario obter unha nota mínima de 2,5 puntos para aprobar esta proba. A duración do exame será de 2,5 horas. Proba 2 (exame no laboratorio): farase unha proba no laboratorio de Electrónica (3ª planta do edificio Politécnico) consistente no deseño, montaxe e/ou simulación de diversos circuitos. Dita proba farase o mesmo día que se faga o exame de teoría. A cualificación da devandita proba será de APTO ou de NON APTO. Nota: é responsabilidade das persoas non asistentes aprender a manexar o hardware e o software que se utiliza nas prácticas relativas aos temas 1 a 4 desta materia con antelación ao día de realización desta proba. A duración do devandito exame será de 2,5 horas. Proceso de cualificación: no caso de que no exame escrito obtéñase unha nota igual ou superior a 2,5 puntos e de que na proba no laboratorio se obteña unha cualificación de APTO, a nota correspondente aos temas 1 a 4 nesta primeira edición da acta será a que se obteña no exame. No caso de que non se cumpra algunha das condicións anteriores, a nota desta parte da materia será a que se obteña no exame limitándoa a un valor máximo de 1,5 puntos. Criterios de avaliación para asistentes e non asistentes, relativo aos temas 1 a 4, correspondente á segunda edición da acta: no caso de non aprobar a materia na primeira edición da acta, dispónse dunha segunda oportunidade na segunda edición da acta de Xullo. O sistema de avaliación na devandita edición da acta, 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 2,5 horas.

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

- Realización dunha proba de resposta curta de 1 hora de duración, valorada en 2.25 puntos. Esíxese acadar un mínimo de 0.9.
- Realización dunha proba proba práctica relativa ás clases de grupo reducido/laboratorio, valorada en 2.25 puntos. A duración desta proba será de 1 hora e farase nunha clase de grupo reducido durante a última semana de clases. Esíxese acadar un mínimo de 0.9.
- Resolución dunha serie de exercicios e/ou problemas propostos, valorados en 0.25 puntos.
- A asistencia e a participación activa nas clases valórase cun máximo de 0.25 puntos.

Proceso de cualificación: no caso de acadar o mínimo de 0.9 nas dúas probas, a nota final desta parte da materia será a suma dos catro criterios descritos. No caso de non superar algunha das dúas probas (nota inferior a 0.9 puntos), a cualificación desta parte será a dita suma, limitada a un máximo de 2.45 puntos.

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,

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transporte aéreo e sistemas embarcados				
Materia	Transporte aéreo e sistemas embarcados			
Código	007G410V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteur@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia introduce os diferentes aspectos do transporte aéreo incluídos na estrutura, as competencias e regulamentos dos órganos, e características legais e económicas. Descríbese os sistemas e subsistemas embarcados dos vehículos aeroespaciais.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG1	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.	• saber facer
CG7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	• saber facer
CE14	Comprender o sistema de transporte aéreo e a coordinación con outros modos de transporte.	• saber • saber facer
CE19	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.	• saber • saber facer
CE21	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidade e operatividade dos vehículos aeroespaciais.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• Saber estar / ser
CT2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor	• Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• Saber estar / ser
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento da estrutura e os elementos que conforman o actual sistema de transporte mundial	CE14 CT1 CT5 CT8
Coñecemento do xeito na que o modo aéreo insérese no sistema de transporte e as distintas formas de cooperación e competencia intermodales	CG1 CE14 CT1 CT4 CT5 CT8 CT13

Coñecemento os beneficios económicos e sociais do transporte aéreo	CG7 CE14 CE21 CT1 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Comprensión das características legais do transporte aéreo e coñecemento do sistema regulatorio internacional deste xeito	CG1 CG7 CE14 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT8 CT13
Coñecemento dos diferentes elementos que integran o sistema de transportes: compañías aéreas, fabricantes, aeroportos, provedores de servizos de navegación aérea	CG1 CG7 CE14 CE19 CT1 CT2 CT4 CT6 CT8 CT13
Comprender os aspectos máis importantes da situación do transporte aéreo na actualidade, tanto en España como no resto do mundo	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT6 CT8 CT13
Comprender os diferentes sistemas e subsistemas embarcados en vehículos aeroespaciales	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT3 CT4 CT8 CT13

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, provedores de servizos de navegación aérea

Situación do transporte aéreo na actualidade, tanto en España como no resto do mundo.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	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	0	8	8
Resolución de problemas	2	0	2
Probas de resposta curta	2	0	2
Exame de preguntas 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 introductorias	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.
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	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	CualificaciónCompetencias Avaliadas

Resolución de problemas	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	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Probas de resposta curta	Realizaranse probas escritas curtas para avaliar a adquisición de coñecemento de forma autónoma.	10	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame final sobre os contidos.	70	CG1 CG7 CE14 CE19 CE21 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

O exame de preguntas de desenvolvemento ten que chegar polo menos a un 4 (sobre unha escala de 0 a 10) para poder aprobar a materia, senon alcanza o 4, a nota final será o mínimo entre a nota ponderada (según porcentaxes indicadas) e 4.9.

Estudantes non-asistentes terán a posibilidade de realizar un exame que cubre toda a materia.

A avaliación de xullo segue o mesmo xeito (gárdase os resultados da avaliación continua).

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

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Resistencia de materiais e elasticidade				
Materia	Resistencia de materiais e elasticidade			
Código	007G410V01405			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Bendaña Jácome, Ricardo Javier Conde Carnero, Borja			
Correo-e	bconde@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Principios básicos da elasticidade e a resistencia de materiais. Aplicacións ao campo da enxeñaría aeroespacial.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG1	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.	• saber • saber facer
CG2	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.	• saber • saber facer
CG4	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.	• saber • saber facer
CE7	Comprender o comportamento das estruturas ante as solicitudes en condicións de servizo e situacións límite.	• saber • saber facer
CE15	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os principios da mecánica do medio continuo e as técnicas de cálculo da súa resposta.	• saber • saber facer
CE18	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.	• saber • saber facer
CE19	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.	• saber • saber facer
CT1	Capacidade de análise, organización e planificación	• Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Comprensión, análise e cálculo de problemas sinxelos de elementos estruturais baixo comportamento lineal	CG1 CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT4 CT5 CT8
Comprensión da teoría básica e da solución de algúns problemas fundamentais en elasticidade lineal de sólidos	CG1 CG4 CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8
Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos de cálculo	CG1 CG2 CG4 CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8
Aplicación, análise e síntese de estruturas	CG1 CG2 CG4 CE7 CE15 CE18 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Contidos

Tema	
1.- Introducción ao estudo da elasticidade e a resistencia de materiais.	1.1.- Obxecto da elasticidade e a resistencia de materiais. 1.2.- Concepto de sólido. 1.3.- Definición de prisma mecánico. 1.4.- Equilibrio estático e equilibrio elástico. 1.5.- Esforzos sobre un prisma mecánico. 1.6.- Concepto de tensión.
2.- Forzas internas.	2.1.- Introducción. 2.2.- Forzas internas nunha viga. 2.3.- Relacións entre solicitacións e forzas externas. 2.4.- Convenio de signos. 2.5.- Equilibrio dunha rebanada. 2.6.- Diagramas de solicitacións.
3.- Tracción-compresión.	3.1.- Introducción. 3.2.- Tensións. 3.3.- Deformacións. 3.4.- Estructuras hiperestáticas.

4.- Flexión	4.1.- Flexión pura. 4.2.- Flexión simple. 4.3.- Flexión composta. 4.4.- Flexión deformacións. Análise. 4.5.- Ecuación diferencial da elástica. 4.6.- Teoremas de Mohr. 4.7.- Método da viga conxugada. 4.8.- Flexión hiperestaticidade.
5.- Torsión	5.1.- Sección circular.
6.- Métodos de cálculo.	6.1.- Introducción . 6.2.- Enerxía de deformación dunha viga. 6.3.- Teoremas de reciprocidade. 6.4.- Teorema de Castigliano.
7.- Estado tensional nos sólidos elásticos.	7.1.- Compoñentes do vector tensión. 7.2.- Equilibrio do paralelepípedo elemental. 7.3.- Tensor de tensións. 7.4.- Tensións e direccións principais. 7.5.- Círculos de Mohr.
8.- Análise das deformacións nun medio continuo.	8.1.- Concepto de deformación. 8.2.- Deformación do paralelepípedo elemental. 8.3.- Tensor de deformacións. 8.4.- Deformacións e direccións principais. 8.5.- Variacións de volume, área e lonxitude. 8.6.- Círculos de Mohr.
9.- Sólido elástico.	9.1.- Comportamento mecánico dos materiais. 9.2.- Relacións entre tensións e deformacións. 9.3.- O problema elástico. 9.4.- Criterios de resistencia.
10.- Análise matricial de estruturas de barras.	10.1.- Introducción ao método matricial dos desprazamentos ou da rixidez. Aplicación a estruturas articuladas e reticuladas. 10.2.- Matriz de rixidez dunha barra. Matriz de rotación. 10.3.- Ensamblaxe da matriz de rixidez da estrutura. 10.4.- Aplicación das condicións de contorno. 10.5.- Resposta da estrutura: desprazamentos, reaccións e esforzos.
11.- Introducción a teoría de placas e ao estudo da inestabilidade estrutural.	

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	60	92
Prácticas de laboratorio	18	37.5	55.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición na aula dos coñecementos básicos da materia.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas relacionados cos contidos teóricos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

Descrición	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas clases prácticas. Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma.	10	CG1 CG2 CG4 CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT3 CT4 CT5 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame dos contidos de toda a materia.	90	CE7 CE15 CE18 CE19 CT1 CT3 CT5 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Estudiantes que renuncian oficialmente á avaliación continua

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

Prácticas de laboratorio

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

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

Probas de avaliación

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

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

Compromiso ético

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. A. González Taboada, Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos, Tórculo, 2008,
Ricardo Bendaña, Ejercicios de resistencia de materiales y cálculo de estructuras para ingenieros, Galiza Editora, 2005,

Bibliografía Complementaria

Manuel Vazquez, Resistencia de materiales, Noela, 2000,

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

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

Recomendacións

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fabricación aeroespacial				
Materia	Fabricación aeroespacial			
Código	007G410V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, José Antonio			
Profesorado	Hernández Martín, Primo Pereira Domínguez, Alejandro Pérez García, José Antonio			
Correo-e	apereira@uvigo.es japerez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia introduce aspectos da tecnoloxía, dos procesos, da planificación e do control da calidade no eido da fabricación aeroespacial.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CG1	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.	• saber • saber facer
CG2	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.	• saber • saber facer
CE12	Comprender os procesos de fabricación.	• saber • saber facer
CT2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor	• saber facer • Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber facer
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber • saber facer
CT9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar	• Saber estar / ser
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• Saber estar / ser
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Interpretación, confección e xestión de documentos técnicos, para o deseño conceptual, preliminar e detalle de modelos físicos e sistemas	CG1 CG2
- Coñecemento dos principios xerais sobre deseño xeométrico, funcional e os específicos dos elementos e instalacións propias das especialidades	CE12 CT2 CT3
- Criterios de calidade e análise destes deseños. O alumno coñece os procesos de produción, os seus principais parámetros definitorios e o seu campo de aplicación	CT4 CT6 CT8
- O alumno ou a alumna coñece toda a información necesaria para levar a cabo un proceso de produción	CT9
- O alumno ou a alumna é capaz de realizar un informe que permita a execución exitosa dun proceso de produción	CT11 CT13

Contidos

Tema

01 - Integración de Deseño e Fabricación	01.1 Requisitos propios dos compoñentes deseñados no sector aeroespacial 01.2 Deseño para fabricación e ensamblaje (DFMA) 01.3 Sistemas de fabricación aeroespacial. Compoñentes e tipos
02 - Técnicas de Conformado na Fabricación Aeroespacial	02.1 Fabricación Aditiva 02.2. Conformado de Materiais Compostos 02.3. Conformado por Arranque de Labra 02.4. Conformado por Moldeo 02.5. Conformado de Materiais Plásticos 02.6. Conformado por Deformación Plástica
03 - Fabricación Virtual	03.1 Simulación de Procesos de Fabricación
04 - Técnicas de Unión e Ensamblaje na Fabricación Aeroespacial	04.1 Procesos de Unión Mecánica 04.2 Procesos de Unión Química e Adhesivos 04.3 Procesos de Soldadura 04.4 Utilidades de Ensamblaje 04.5 Loxística de Manutención
05 - Técnicas de Inspección no ámbito Aeroespacial	05.1. Técnicas de medición, dimensional, formas xeométricas e calidade superficial 05.2 Útiles e calibres de verificación 05.3 Control Estatístico de Proceso

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	8	16	24
Resolución de problemas	8	16	24
Aprendizaxe baseado en proxectos	12	24	36
Prácticas en aulas informáticas	14	28	42
Prácticas de laboratorio	6	12	18
Saídas de estudo	2.5	1.5	4
Probas de resposta curta	1	0	1
Traballo	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Indicacións básicas de contidos. Farase referencia a bibliografía, publicacións e desenvolvementos. Descrición de casos
Resolución de problemas	En determinados temas expóñense problemas a resolver, realizando os cálculos necesarios
Aprendizaxe baseado en proxectos	O obxectivo prioritario deste curso será a aprendizaxe adquirida mediante o deseño e desenvolvemento de produto/proceso, que se realizará en función dos medios dispoñibles, aplicando contidos, técnicas e resolución de problemas, adquiridos en teoría e práctica
Prácticas en aulas informáticas	Realización de fases de Deseño conceptual, deseño detallado, planificación de proceso e programación mediante plataforma CAD/CAM dispoñible
Prácticas de laboratorio	Realizaranse fases de fabricación de produtos e utilidade prototipo en materiais poliméricos, e metálicos en función dos medios dispoñibles.
Saídas de estudo	Dependendo da dispoñibilidade e número permitido de persoas por visita realizaríanse viaxes a empresas do sector aeronáutico.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Non procede
Resolución de problemas	resolución dúbidas particulares
Prácticas en aulas informáticas	Exposición de metodoloxías de deseño e desenvolvemento de produto/proceso, orientados aos distintos traballos escollidos por grupos de alumnos
Prácticas de laboratorio	Fabricación de prototipos poliméricos e metálicos seleccionados
Aprendizaxe baseado en proxectos	Totalmente personalizado ao proxecto particular de alumno ou grupo de alumnos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
--	------------	---------------	------------------------

Lección maxistral	Proba escrita	10	CE12 CT3
Resolución de problemas	Proba escrita	10	CE12 CT3 CT8
Prácticas en aulas informáticas	Proba escrita	10	CG2 CE12
Prácticas de laboratorio	Proba escrita	10	CG2 CE12
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo	60	CG2 CE12 CT3 CT8 CT9

Outros comentarios sobre a Avaliación

PRIMEIRA EDICIÓN DA ACTA: A materia avalíase en base a dous parámetros: Exame de Teoría / Problemas (nota máxima 4 puntos) Traballo da Materia (nota máxima 6 puntos) Aprobarán a materia aqueles alumnos que consigan, entre os dous apartados, unha nota igual ou superior a 5 puntos

SEGUNDA e SUCESIVAS EDICIONES DAS ACTAS O método de Avaliación é o mesmo que o descrito para a PRIMEIRA EDICIÓN DA ACTA.

OUTRAS CONSIDERACIÓNS: Os traballos serán entregados o día do Exame da materia. En caso de discrepancia entre o contido da Guía Docente nas súas versións en Castelán, Gallego e Inglés, prevalecerá o establecido na versión en Castelán. Realizarase unha proba escrita de desenvolvemento a aqueles alumnos que, por causas excepcionais e xustificadas, non realicen traballo de curso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J.T. Black, Ronald A. Kohser, DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing, 12, Wiley, 2017, Hoboken, NJ :

Bibliografía Complementaria

Kalpakjian, Seropé, Manufacturing engineering and technology, 7, Pearson Education, 2014, Jurong, Singapore

Mikell P. Groover, Principles of modern manufacturing, 5, John Wiley & Sons, 2013, Singapore

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas				
Materia	Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas			
Código	O07G410V01921			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Comesaña Piñeiro, Rafael Conde Carnero, Borja			
Profesorado	Bendaña Jácome, Ricardo Javier Comesaña Piñeiro, Rafael Conde Carnero, Borja			
Correo-e	bconde@uvigo.es racomesana@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/index.php/es/			
Descrición xeral	Introdución á mecánica de sólidos e ás estruturas aeronáuticas			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo	• saber facer
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber • saber facer
CB4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidade.	• saber • saber facer
CE26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.	• saber • saber facer
CE33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.	• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• Saber estar / ser
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Compresión das ecuacións e principios xerais do medio continuo, así como a axeitada selección dos diferentes modelos de compartimento de sólidos deformables	CB2 CE26 CE33 CT4 CT5 CT11
Análise de sólidos e estruturas sometidas a tensións superiores ao límite elástico e a cargas cíclicas	CB3 CB4 CE20 CT4 CT6 CT8 CT11

Coñecemento dos aspectos máis destacados do comportamento estrutural de aeronaves

CB2
CB3
CE20
CE26
CE33
CT4
CT5
CT8**Contidos****Tema**

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

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	40	0	40
Resolución de problemas	12	0	12
Prácticas de laboratorio	24	8	32
Outros	0	0	0

Resolución de problemas de forma autónoma	0	120	120
Exame de preguntas de desenvolvemento	3.5	17.5	21

*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.
Resolución de problemas	Resolución de problemas relacionados cos contidos teóricos.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas no laboratorio e/ou realización de prácticas en aula informática e/ou resolución de problemas prácticos
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma por parte do alumno

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas intentarase na medida do posible atender personalmente a todas as dúbidas que surdan ao longo do desenvolvemento das prácticas
Outros	As titorías serán personalizadas

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Outros	- Avaliación da resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma nas clases teóricas e prácticas (25%). - Avaliación continua de asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas titorías (5%)	30	CB2 CB3 CB4 CE20 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Exame de preguntas de desenvolvemento	- Realizarase un examen ao final do curso sobre a totalidade do contido abordado na materia.	70	CB2 CB4 CE20 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia na avaliación da 1ª convocatoria e na 2ª convocatoria requirírase obter una calificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e o examen da data oficial. A calificación final obterase de acordo ás porcentaxes indicadas.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro da EEAE publícase na web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

A duración máxima do examen será de 3 horas se non hai interrupción ou de 5 horas se hai unha pausa intermedia (sendo 3 horas máximo para cada parte).

Estudiantes que renuncien oficialmente á avaliación continua: a nota será obtida nun exame correspondente que representará o 100% da cualificación. Este examen poderá constar dunha parte a realizar en aula informática e/ou laboratorio cunha cualificación que representará o 30% da cualificación total.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

R. Bendaña, Ejercicios de Resistencia de Materiales y cálculo de Estructuras para Ingenieros, 1ª, Galiza Editora, 2005,

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/O07G410V01304

Matemáticas: Estatística/O07G410V01401

Mecánica clásica/O07G410V01305

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos II e CFD				
Materia	Mecánica de fluídos II e CFD			
Código	007G410V01922			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Correo-e	emortega@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Coñecemento, compresión e aplicación de conceptos e técnicas da Mecánica de Fluídos de Enxeñaría Aeroespacial Parte de la asignatura se presenta como una introducción a la dinámica de fluidos computacional que, partiendo de un conocimiento de las ecuaciones de conservación de los fluidos (ya adquirido por los alumnos en asignaturas previas) permita al alumno realizar simulaciones sencillas que involucren a un fluido como medio de trabajo.			

Competencias				
Código				Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo			
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética			
CB5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía			
CE16	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.			• saber • saber facer
CE18	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.			• saber • saber facer
CE19	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.			• saber • saber facer
CE20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.			• saber • saber facer
CE22	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en todos os réximes, para determinar as distribucións de presións e as forzas sobre as aeronaves.			• saber • saber facer
CE25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.			• saber • saber facer
CE26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.			• saber • saber facer
CE28	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.			• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa			• saber facer • Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información			• saber facer • Saber estar / ser

CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	• saber facer • Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento e comprensión dos principais conceptos e técnicas da Mecánica de Fluídos	CB3 CE16 CE18 CE19 CE22 CE28 CT4 CT5 CT8 CT11
Capacidade para aplicar os principais conceptos e técnicas da Mecánica de Fluídos ás Ciencias da Enxeñaría	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Comprensión dos procedementos básicos da dinámica de fluídos computacional	CB5 CE16 CE18 CE19 CE22 CE25 CE26 CE28 CT4 CT5 CT8 CT11

Contidos

Tema
CFD. Ecuacións xerais e fenómenos de transporte Tema 1: Resumo das ecuacións xerais.
Notación integral
Notación diferencial
Forma conservativa.
Notación compacta
Modelos límite máis comúns
Condicións de contorno máis comúns

Introdución

Escala de Kolmogorov

Inviabilidad da simulación numérica directa

Modelos de turbulencia:

Modelos RANS:

- Medias de Reynolds e de Favre
- Ecuacións promediadas. Esforzos aparentes de Reynolds. Problema do peche
- Hipótese de Boussinesq: modelos algebraicos, dunha ecuación e de dúas ecuacións
- Leis de parede. Modelos de alto e baixo número de Reynolds
- Modelos de transporte de esforzos aparentes de Reynolds

Modelos LLES: Descrición

CFD. Introducción á dinámica de Fluídos Computacional

Tema 3: Métodos FVM de resolución numérica das ecuacións de Navier-Stokes.

Métodos de Volumes Finitos (FVM):

- Introducción
- Discretización do dominio computacional
- Discretización das ecuacións de fluídos
- Ecuacións discretizadas en FVM
- Discretización das condicións de contorno

Fluxos incompresibles. Ecuación de presión

- Métodos de compresibilidade artificial
- Axustes presión-velocidade
- Métodos de aceleración da resolución numérica máis comúns

Tema 4: Introducción ao uso de distintos software (OpenFoam e Fluent) de simulación numérica de fluídos. Prácticas en aula informática.

*O uso deste software quedará condicionado á dispoñibilidade de licenzas de uso por parte do centro así como á correcta instalación dos mesmos na aula informática asignada

Aplicacións:

- Fluxo laminar no interior dunha cavidade
 - Fluxo nun dispositivo mesturador de correntes
 - Forzas aerodinámicas sobre corpos:
- Fluxo ao redor dun obstáculo. Fluxo laminar e fluxo turbulento
 Cálculo da rúa de Kármán tras un corpo romo
 Fluxo incompresible sobre perfil aerodinámico
 Fluxo transónico sobre perfil aerodinámico

-Exercicios/Proxectos propostos de simulación numérica para ser resoltos de forma máis independente polos alumnos.

Mecánica de Fluídos II. Fluxo de fluídos ideais. Movementos irrotacionais	Tema 1: Movementos irrotacionais. Condições de irrotacionalidad Ecuacións do movemento irrotacional Condições iniciais e de contorno Movemento irrotacional de líquidos Principio de superposición Potencial de velocidades a grandes distancias dun obstáculo Movemento plano irrotacional de líquidos: Solucións elementais. Corrente en recunchos e esquinas. Corrente ao redor dun cilindro con circulación Movemento irrotacional bidimensional de gases Expansión de Prandtl-Meyer Tema 2: Movementos con superficies de discontinuidad Ecuacións do salto das magnitudes fluídas nunha discontinuidad Discontinuidades normais e tangenciais Ondas de choque normais Ondas de choque oblicuas
Mecánica de Fluídos II. Movementos unidimensionales non estacionarios de fluídos ideais	Tema 3: Movemento unidimensional non estacionario de fluídos ideais. Efecto de compresibilidad na líquidos Apertura e peche de válvulas. Golpe de ariete Ecuacións do movemento unidireccional non estacionario en gases. Ondas simples
Mecánica de Fluídos II. Movemento a baixos números de Reynolds	Tema 4: Movemento a baixos números de Reynolds Ecuacións. Condições iniciais e de contorno Aplicación a fluídos incompresibles. Movementos ao redor dun cilindro e unha esfera Lubricación: Ecuación de Reynolds da lubricación 3D. Aplicacións. cojinete cilíndrico, lubricación con gases, patín rectangular, ...
Mecánica de Fluídos II. Capa límite	Tema 5: Capa límite laminar Capa límite laminar incompresible. Solucións de semellanza. Capa límite sobre placa plana. Solución de Blasius Capa límite laminar compresible Capa límite térmica a baixas velocidades
Mecánica de Fluídos II. Prácticas de laboratorio	- Ensaio en banco de aerodinámica: Medición capa límite Comprobación ecuación de Bernouilli Medición do campo de velocidades mediante tubo pitot Medición de presións estáticas - Ensaio en túnel de vento de baixa velocidade* Obtención de forzas aerodinámicas sobre distintos obxectos Distribución de presións sobre perfil aerodinámico Distribución de presións sobre corpo romo Medición de forzas aerodinámica sobre perfil con flap *A realización desta práctica quedará condicionada á dispoñibilidade do equipo experimental na data de realización da mesma

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	4.5	5	9.5
Lección maxistral	35	35	70
Aprendizaxe baseado en proxectos	8	17	25
Prácticas en aulas informáticas	8	0	8
Resolución de problemas	19.5	73	92.5
Outras	5	0	5
Proxecto	0	15	15
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.			
Metodoloxía docente			

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realización das prácticas de laboratorio
Lección maxistral	Exposición da teoría
	Translación de problemas de fluídos a modelos matemáticos para ser resoltos numericamente
Aprendizaxe baseado en proxectos	Formulación e resolución numérica de problemas propostos aplicados a fluxos de fluídos
Prácticas en aulas informáticas	Formulación e resolución de modelos aplicados a fluxos de fluídos
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma por parte do alumno para comprender e caracterizar os distintos tipos de movementos de fluídos e os seus simplificacións

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Atenderase persoalmente a todas as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas
Resolución de problemas	Atenderase, na medida do posible, a todas as dúbidas que xurdan ao longo da resolución dos problemas
Prácticas en aulas informáticas	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
Probas	Descrición
Proxecto	Atenderase en tutorías as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento do proxecto

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas prácticas	1.5	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Resolución de problemas	Asistencia ás sesións de resolución de problemas e entrega dos problemas propostos	2	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización e entrega de informe das simulacións propostas ao alumno	20	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas en aulas informáticas	Asistencia e participación activa nas prácticas	1.5	CB2 CB3 CB5 CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Outras	Realización de probas escritas, incluíndo o exame final da materia	75	CE16 CE18 CE19 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT5
--------	--	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira convocatoria:

A avaliación da materia realizarase mediante:

- Proba ou probas escritas, incluída o exame escrito final (75% da nota final).
- Entrega do Proxecto/s (de simulación numérica) propostos ao alumno polo profesor (20% da nota final na materia). Esta entrega forma parte da avaliación continua da materia
- terase en conta a asistencia e participación activa nas clases prácticas, de laboratorio e informáticas así como a entrega de problemas propostos polo profesor nas clases prácticas e/ou teóricas si así o indica (5% da nota final na materia). Esta porcentaxe forma parte da avaliación continua

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 5h de duración (condescanso no medio) que suporá o 100% da súa nota

Segunda convocatoria:

- A nota do proxecto de simulación numérica gardarase para a segunda convocatoria.
- A nota de avaliación continua asociada a lle asistencia e participación activa e entrega de problemas propostos polo profesor (si así o indica) gardarase para a segunda convocatoria.
- O resto da nota será un exame escrito.
- No caso dos alumnos que non teñan nota na avaliación continua na primeira convocatoria este exame final da segunda convocatoria representará o 100% da súa nota e contará con preguntas relacionadas con todo o temario da materia

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

WILCOX, Turbulence Modeling, DCW Industries, 2004,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aerodinámica e aeroelasticidade				
Materia	Aerodinámica e aeroelasticidade			
Código	007G410V01923			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteiro@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Comprender como as forzas aerodinámicas determinan a dinámica do voo e o papel das distintas variables implicadas no fenómeno do voo.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo	• saber • saber facer
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber • saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía	• saber • saber facer
CG1	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.	• saber • saber facer
CG2	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.	• saber • saber facer
CE20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.	• saber • saber facer
CE22	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en todos os réximes, para determinar as distribucións de presións e as forzas sobre as aeronaves.	• saber • saber facer
CE25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.	• saber • saber facer
CE26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.	• saber • saber facer
CE28	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.	• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber • saber facer
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber • saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	• saber • saber facer
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise dos fenómenos aerodinámicos e das leis que gobernan o seu comportamento;	CB2 CB3
- Coñecemento, comprensión e síntese dos fundamentos do voo das aeronaves	CB5
- Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aplicados ao estudo aeroelástico;	CG1
- Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da aeroelasticidade dun perfil, desde o punto de vista estático (problemas de diverxencia torsional e de investimento de mando) e dinámico (problemas de flameo e bataneo)	CG2 CE20 CE22
- Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da aeroelasticidade de estruturas unidimensionais e bidimensionais.;	CE25 CE26
- Coñecemento e comprensión dos aspectos máis importantes da aeroelasticidade experimental, e máis concretamente dos ensaios en terra e en voo das aeroestruturas	CE28 CT3 CT4 CT5 CT6 CT11

Contidos

Tema
- Aerodinámica incompresible bidimensional
- Aerodinámica incompresible tridimensional
- Aerodinámica compresible
- Introducción á aerodinámica das aeronaves
- Introducción á aeroelasticidade
- Aeroelasticidade do perfil
- Aeroelasticidade de estruturas unidimensionais
- Aeroelasticidade de estruturas bidimensionais
- Aeroelasticidade experimental. Ensaos en terra.
Ensaos en voo

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	45	0	45
Estudo previo	0	117	117
Titoría en grupo	0	9	9
Lección maxistral	30	0	30
Exame de preguntas obxectivas	4	0	4
Informe de prácticas	0	20	20

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	En función da dispoñibilidade de equipamento: - Prácticas en túnel de vento - Prácticas informáticas - Visitas
Estudo previo	Traballo autónomo do ou da estudante.
Titoría en grupo	Titorías en grupos reducidos
Lección maxistral	Docencia de aula

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Titoría en grupo	Titoría en grupos reducidos de 3 o 4 estudantes para o seguimento personalizado da materia.

Avaliación

Descrición	CualificaciónCompetencias Avaliadas
------------	-------------------------------------

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CE26
CE28
CT3
CT4
CT5

Informe de prácticas	Informe dos traballos realizados no laboratorio	10	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CE26 CE28 CT3 CT4 CT6 CT11
----------------------	---	----	--

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia na avaliación da 1ª convocatoria e na 2ª convocatoria requirírase obter unha calificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e o examen da data oficial. A calificación final obterase de acordo ás porcentaxes indicadas.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro da EEAE publícase na web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

A duración máxima do examen será de 3 horas se non hai interrupción ou de 5 horas se hai unha pausa intermedia (sendo 3 horas máximo para cada parte).

Estudantes que renuncien oficialmente á avaliación continua: a nota será obtida nun exame correspondente que representará o 100% da cualificación. Este examen poderá constar dunha parte a realizar en aula informática e/ou laboratorio cunha cualificación que representará o 10% da cualificación total.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

John D. Anderson Jr, Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill Education, 2016,

John J. Bertin, Aerodynamics for engineers, Pearso, 2013,

Raymond L. Bisplinghoff, Principles of Aeroelasticity, Dover Books, 2013,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de fluídos II e CFD/O07G410V01922

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de sistemas e comunicacións aeroespaciais				
Materia	Enxeñaría de sistemas e comunicacións aeroespaciais			
Código	O07G410V01925			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Profesorado	Isasi de Vicente, Fernando Guillermo			
Correo-e	fisasi@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdución a a ingeniería de sistemas e a os sistemas de comunicacións con vehículos aeroespaciais.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía	• saber
CG1	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.	• saber facer
CG4	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.	• saber facer
CE19	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.	• saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber facer
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber facer • Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

- Comprensión de o concepto de ingeniería de sistemas.	CB3
- Comprensión, coñecemento e aplicación de os estándares nacionais e internacionais aplicados a a ingeniería aeroespacial.	CB5
- Comprensión, coñecemento de os sistemas de comunicacións en vehículos aeroespaciales	CG1
	CG4
	CE19
	CT4
	CT5
	CT6
	CT8
	CT13

Contidos

Tema	
Concepto de Enxeñaría de Sistemas	Necesidade dunha enxeñaría de sistemas. Exemplos sinxelos
Estándares nacionais e Internacionais de Enxeñaría de Sistemas en proxectos Aeroespaciais	Estudo dos estándares máis utilizados en: Sistemas aéreos Sistemas espaciais Puntos comúns
Aplicación a proxectos nacionais e internacionais de Ingeniería de Sistemas.	Exemplos: Sistema aéreo: navegación aérea comercial Sistema espacial: nano-pico satélites

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	75	105
Prácticas de laboratorio	20	22	42
Resolución de problemas	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clase en lousa con axuda de computador sobre a teoría da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG4, CB3, CB5, CE19, CT8 e CT5. Trátase dunha actividade grupal.
Prácticas de laboratorio	Uso de simuladores de sistemas de comunicacións e/ou navegación. Manexo básico de ferramentas na enxeñaría de sistemas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG1, CG4, CB3, CE19, CT2, CT4, CT5, CT6, CT11 e CT13. É unha actividade grupal.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os estudantes teñen ocasión de acudir a tutorías personalizadas en o despacho de o profesor en u horario que se estableza para ese efecto a principios de curso e que se fará público en a web de a escola.
Prácticas de laboratorio	En as prácticas de laboratorio o alumno ten en todo momento a o profesor para resolver dúbidas. Ademais os estudantes teñen ocasión de acudir a tutorías personalizadas en o despacho de o profesor en u horario que se estableza para ese efecto a principios de curso e que se fará público en a web de a escola.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
------------	---------------	------------------------

Prácticas de laboratorio	Preguntas de o profesor sobre a marcha e avaliación de o traballo de laboratorio.	20	CB5 CG1 CG4 CE19 CT4 CT5 CT6 CT8 CT13
Resolución de problemas	Exame de resolución de problemas e/ou preguntas breves sobre a materia explicada en as clases magistrais. Faranse dous exames de avaliación continua durante o curso: un a metade de curso en o que se preguntará polo que se deu ata o momento. O peso de este exame será de 40% de a nota final. Para os alumnos que obteñan un 3/10 ou máis haberá un segundo exame antes de acabar o curso con un 40% de peso e as mesmas condicións que o anterior. Si o alumno non obtivo máis de 3/10 en os dous exames, con unha media superior a 5/10 ou ben desexe mellorar nota presentándose ao final, poderá facelo en o día fixado por a escola para os exames de a asignatura.	80	CB3 CB5 CG1 CG4 CE19 CT4 CT5 CT8

Outros comentarios sobre a Avaliación

No caso de que un alumno falte mais de un 20% de sesións de practicas non podra aprobar a asignatura por evaluacion continua.

En o exame de xullo se evaluara toda a asignatura. No caso de que o alumno prefírao, si fixo practícalas de laboratorio e obtivo mais de un 3/10 en elas, podra facer só a parte teorica. Dita parte teorica pesa o 80% de a nota, u outro 20% sera a nota obtida en practicas durante o curso.

Si o alumno non fixo practícalas podra ser preguntado de forma escrita ou en o laboratorio pesando a nota de practicas un 20% e a de teoria un 80%.

Estudiantes que renuncien oficialmente á avaliación continua, a nota obtida nun exame correspondente representará o 100% da cualificación.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Alexander V. Nebylov/Joseph Watson, Aerospace Navigation Systems, 1, Wiley, 2016,

ETSIA/EUITA/EIAE, Sistemas y Equipos electrónicos para la navegación aérea, 1, ETSIA/EUITA/EIAE, Madrid

Bibliografía Complementaria

NASA, System engineering handbook, Rev. 1,

https://www.nasa.gov/sites/default/files/atoms/files/nasa_systems_engineering_handbook.pdf

Benjamin S. Blanchard, SYSTEM ENGINEERING MANAGEMENT, 5, Wiley, 2016,

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aerorreactores e motores alternativos aeronáuticos				
Materia	Aerorreactores e motores alternativos aeronáuticos			
Código	O07G410V01931			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteiro@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Coñecemento básico do funcionamento dos sistemas de propulsión empregados na industria aeroespacial.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo	• saber • saber facer
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber • saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía	• saber • saber facer
CG1	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.	• saber • saber facer
CG7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	• saber • saber facer
CE21	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidade e operatividade dos vehículos aeroespaciais.	• saber • saber facer
CE23	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo, as súas cualidades e o seu control, as forzas aerodinámicas, e propulsivas, as actuacións, a estabilidade.	• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber • saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber • saber facer
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber • saber facer
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• saber • saber facer
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

- Coñecer as necesidades propulsivas das aeronaves.	CB2
- Coñecer empúxeos e resistencias relacionados cos aerorreactores.	CB3
- Coñecer e cuantificar de forma aplicada o proceso de combustión dos aerorreactores e o rendemento da combustión.	CB5
- Saber realizar un balance enerxético diferenciando e calculando os rendementos involucrados.	CG1
- Saber resolver problemas relacionados co cálculo dos ciclos termodinámicos e as características dos aerorreactores; así como o efecto das características e calidade dos compoñentes.	CG7
- Coñecer os diferentes aerorreactores e saber obter os sistemas óptimos baixo o punto de vista de propulsivo.	CE21
- Dimensionar os compoñentes que interveñen en sistema propulsivo.	CE23
- Utilizar ferramentas informáticas de cálculo de actuacións de aerorreactores	CT3
- Coñecer o efecto das condicións de voo: velocidade e altitude no funcionamento dos aerorreactores	CT4
- Coñecer os problemas ambientais dos aerorreactores e as súas posibles solucións	CT6
- Redactar informes técnicos e facer exposicións orais técnicas relacionadas co anterior	CT8
- Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outro	CT11
- Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da influencia de parámetros de operación e deseño sobre as actuacións dos motores alternativos aeronáuticos e os seus sistemas	CT13
- Coñecemento dos aspectos máis destacados dos ensaios dos motores alternativos	

Contidos

Tema

- Necesidades propulsivas das aeronaves
- Análises do ciclo dun aerorreactor
- Aplicación das ecuacións integrais da Mecánica de Flúidos aos Aerorreactores: continuidade: gasto máxico; Cantidade de movemento: empuxes e resistencias; Enerxía: rendementos
- Comportamento motor e propulsor dos aerorreactores.
- Turbohélices e a súa optimización
- Turbofans e a súa optimización; turbofans de fluxo mesturado; turbofans avanzados
- Sistemas incrementadores de empuxe
- Turbinas de gas
- Actuacións de compoñentes
- Actuacións de aerorreactores
- Problemas ambientais derivados do funcionamento dos aerorreactores.
- Elementos construtivos do motor alternativo.
- Ciclos
- Renovación de carga
- Alimentación de combustible.
- Combustión
- Sobrealimentación
- Turboalimentación
- Actuacións

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Estudo previo	0	89.5	89.5
Lección maxistral	30	0	30
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5
Informe de prácticas	0	8	8

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Prácticas informáticas, saídas de estudo e prácticas de laboratorio
Estudo previo	Preparación para o seguimento da materia, procura de información e preparación das probas de avaliación.
Lección maxistral	Docencia en aula con apoio audiovisual

Atención personalizada

Probas	Descrición
--------	------------

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	(*)Examen de preguntas cortas y solución de problemas	90	CB2 CB3 CB5 CG1 CG7 CE21 CE23 CT3 CT4 CT8 CT11 CT13
Informe de prácticas	(*)Informe de las prácticas	10	CB2 CB3 CB5 CG1 CG7 CE21 CE23 CT3 CT4 CT6 CT8 CT11 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia na avaliación da 1ª convocatoria e na 2ª convocatoria requirírase obter una calificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e o examen da data oficial. A calificación final obterase de acordo ás porcentaxes indicadas.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro da EEAE publícase na web

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

A duración máxima do examen será de 3 horas se non hai interrupción ou de 5 horas se hai unha pausa intermedia (sendo 3 horas máximo para cada parte).

Estudantes que renuncien oficialmente á avaliación continua: a nota será obtida nun exame correspondente que representará o 100% da cualificación. Este examen poderá constar dunha parte a realizar en aula informática e/ou laboratorio cunha cualificación que representará o 30% da cualificación total.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Caludio Mataix, Turbomaquinas Termicas, Dossat Ediciones, 2011,

Francisco Payri y Jose María Desantes, Motores de combustión interna alternativos, Editorial Reverte, 2011,

BORJA GALMÉS BELMONTE, Motores de reacción y turbinas de gas, Ediciones Paraninfo, 2015,

Bibliografía Complementaria

Jack D. Mattingly, Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets, AIAA Education Series, 2006,

Oates, Gordon C, Aerothermodynamics of gas turbine and rocket propulsion, AIAA education series, 1997,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Química: Química/O07G410V01203

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Termodinámica/O07G410V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Deseño mecánico, MEF e vibracións				
Materia	Deseño mecánico, MEF e vibracións			
Código	O07G410V01932			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Losada Beltrán, José Manuel			
Profesorado	Losada Beltrán, José Manuel			
Correo-e	jlosada@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia introduce ao deseño mecánico, o método de elementos finitos e o estudo das vibracións.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CB5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CG1	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.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CG2	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.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidade.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE22	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en todos os réximes, para determinar as distribucións de presións e as forzas sobre as aeronaves.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber • saber facer • Saber estar / ser

CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento, comprensión e aplicación de elementos mecánicos.	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Coñecemento dos aspectos máis destacados das calidades dos Sistemas mecánicos: modos de fallo e fiabilidade.	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Capacidade para identificar e resolver problemas mecánicos.	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Comprensión do método dos elementos finitos.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Resolución de problemas relativamente complexos en mecánica de medios continuos mediante a selección do modelo de comportamento e da formulación adecuada para o mesmo.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aplicados ao estudo da resposta de aeronaves fronte a cargas non estacionarias.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos sistemas vibratorios dun grao de liberdade, de múltiples graos de liberdade e continuos.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aproximados de cálculo para os sistemas continuos.

CB2
CB3
CB5
CG1
CG2
CE20
CE22
CE25
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Contidos

Tema

FUNDAMENTOS DO DESEÑO MECANICO	-INTRODUCCIÓN.DEFINICIÓN DE MAQUINA, MECANISMO E CADEA CINEMÁTICA.ESAQUEMATIZACIÓN, MODELIZACIÓN E SIMBOLOXÍA. SÍNTESE ESTRUTURAL E DIMENSIONAL.PARES CINEMATICOS.ECUACIÓNS DE LIGADURA.GRAOS DE LIBERDADE. -ANALISIS DE CARGA E ESFORZO ESFORZO.CIRCULO DE MOHOR ESFORZO PLANO ESFORZO UNIFORMEMENTE DISTRIBUÍDO ESFORZOS NORMAIS PARA VIGAS EN FLEXIÓN.VIGAS CURVAS. ESFORZOS DE CONTACTO.
ANALISIS DA VIBRACIÓN	-FUNDAMENTOS. -VIBRACIÓNS LONGITUDINALES E TORSIONALES:1,2 G.L. APLICACIÓNS TÉCNICAS DOS SISTEMAS DE 1 E 2 G.L. -VIBRACIÓNS DE N G.L. -ANALISIS MODAL. -RESPOSTA A EXCITACIÓNS DINAMICAS XERAIS. -ANALISIS DE FOURIER E RESPOSTA NA FRECUENCIA. -MEDIDA DA VIBRACION. -SISTEMAS CONTINUOS.VIBRACIÓNS LONGITUDINALES, TORSIONALES E TRANSVERSAIS.DETERMINACION DAS PULSACIONES PROPIAS
VIBRACION ALEATORIA	-ESCITACIONES NON DETERMINISTICAS. -PROPIEDADES ESTADISTICAS. -CORRELACION. -DENSIDADE DE POTENCIA EXPECTRAL. -RESPOSTA DUN SISTEMA. -DEFORMACIÓN EFICAZ. -DESEÑO MECÁNICO
DESEÑO, CONTROL E MANTEMENTO BASEADO NA VIBRACION	-EXCITACIÓNS DETERMINÍSTICAS -EXCITACIÓNS NON DETERMINÍSTICAS -FONTES DE VIBRACIÓN. -ELIMINACIÓN DA VIBRACIÓN. -REDUCIÓN DA TRANSMISIBILIDAD. -ABSORBEDORES DINÁMICOS. -ENXEÑARÍA DO EQUILIBRADO.FUNDAMENTOS DO EQUILIBRADO ESTÁTICO E DINÁMICO. -MÉTODOS ESPECTRALES. -MÉTODOS ESTATÍSTICOS. -MANTEMENTO PREDICTIVO.
METODO DOS ELEMENTOS FINITOS	-FUNDAMENTOS. -GEOMETRIA DO ELEMENTO -COORDENADAS NODALES. -ECUACIÓNS E DEFINICION DE ELEMENTOS. -CONECTIVIDAD ENTRE ELEMENTOS. GENERACION DE MALLA. -IMPOSICION DE LIGADURAS. -DETERMINACION DA MATRIZ INERCIA, ELASTICA E AMORTIGUAMIENTO. -ANALISIS DA VIBRACION.

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	39	26	65
Prácticas de laboratorio	40	120	160

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	CLASE MAXISTRAL NA QUE SE EXPOÑEN OS CONTIDOS TEORICOS-PRACTICOS POR MEDIOS TRADICIONAIS (LOUSA) E RECURSOS MULTIMEDIA.
Prácticas de laboratorio	REALIZACION DE TAREFAS PRACTICAS EN LABORATORIO DOCENTE

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	leccións maxistras
Prácticas de laboratorio	exercicios dos contidos

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Lección maxistral	AVALIACIÓN DOS COÑECEMENTOS ADQUIRDOS MEDIANTE UN EXAME TEÓRICO-PRÁCTICO	70	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas de laboratorio	AVALÍASE A REALIZACIÓN DAS MEMORIAS DE PRÁCTICAS REALIZADAS NO CURSO.	30	CB2 CB3 CB5 CG1 CG2 CE20 CE22 CE25 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Outros comentarios sobre a Avaliación

A MATERIA SE APROBA SE SE OBTEN UNHA CUALIFICACIÓN IGUAL OU MAIOR QUE UN CINCO COMO NOTA FINAL, DA SEGUINTE FORMA:

1.- A ASISTENCIA AO LABORATORIO, AS MEMORIAS DE CADA PRÁCTICA E TRABALLOS TUTELADOS TERÁN UNHA VALORACIÓN DE 3 PUNTOS DA NOTA FINAL, ESTA CALIFICACION SE CONSERVA NA SEGUNDA EDICIÓN DA ACTA.

2.- O EXAME FINAL TERÁ UNHA VALORACIÓN DE 7 PUNTOS NA NOTA FINAL.

No caso de non asistentes, o 100% da nota corresponderá a un exame final no que se avaliarán as competencias da materia.

Compromiso ético:

Se espera que o alumnado exhiba un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados e outros) considerarase que o estudante non cumpre os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, suspenderase a cualificación global no curso académico actual (0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

SHIGLEY, DISEÑO EN INGENIERIA MECANICA, OCTAVA, McGrawHill, 2008, ESPAÑOL

SINGERESU S. RAO, VIBRACIONES MECANICAS, QUINTA, PEARSON, 2012, ESPAÑOL

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física II/O07G410V01202

Informática: Informática/O07G410V01104

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/O07G410V01304

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vehículos espaciais				
Materia	Vehículos espaciais			
Código	007G410V01933			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Porteiro Fresco, Jacobo			
Profesorado	Porteiro Fresco, Jacobo			
Correo-e	porteiro@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	O ambiente espacial. Introducción aos subsistemas dun vehículo espacial. Sistema de potencia. Sistema de control térmico. Dinámica e control de actitude. Conceptos básicos de Cinemática Dinámica e estabilidade. Sensores e actuadores. Sistemas de control activo e pasivo.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo	• saber • saber facer
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber • saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía	• saber • saber facer
CG1	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.	• saber • saber facer
CG6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.	• saber • saber facer
CE24	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os sistemas das aeronaves e os sistemas automáticos de control de voo dos vehículos aeroespaciais.	• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber • saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber • saber facer
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• Saber estar / ser
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise das configuracións básicas, subsistemas e misións dos vehículos espaciais	CB2 CB3
- Capacidade para a análise da misión, do tipo de lei de guiado e traxectoria espacial	CB5
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise do control térmico do vehículo espacial	CG1
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise de control de actitude e órbita do vehículo espacial	CG6
- Coñecemento e comprensión do sistema de ensaios e do soporte de terra do vehículo espacial	CE24 CT3 CT4 CT6 CT11 CT13

Contidos
Tema
- Tipos e clasificación dos vehículos espaciais e subsistemas
- Dinámica Orbital
- Análise de misión
- Subsistemas
- Análise do subsistema de control térmico
- Análise dos subsistemas de control de actitude e órbita
- Introducción a ensaios en laboratorio
- Introducción ao Segmento de Terra

Planificación docente			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	22	0	22
Titoría en grupo	0	2	2
Estudo previo	0	89.5	89.5
Lección maxistral	28	0	28
Probos de resposta curta	2.5	0	2.5
Informe de prácticas	0	6	6

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas con diferentes subsistemas de vehículos espaciais.
Titoría en grupo	Titorías en grupos reducidos
Estudo previo	Traballo autónomo do ou da estudante.
Lección maxistral	Docencia de aula

Atención personalizada	
	Descrición
Metodoloxías	
Titoría en grupo	Titorías en grupos reducidos co profesorado da materia.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Probos de resposta curta	Exame de preguntas curtas e problemas	90	CB2 CB3 CB5 CG1 CG6 CE24 CT3 CT4 CT11 CT13
Informe de prácticas	Informe das prácticas realizadas polo ou pola estudante.	10	CB2 CB3 CB5 CG1 CG6 CE24 CT3 CT4 CT6 CT11 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para superar a materia na avaliación da 1ª convocatoria e na 2ª convocatoria requirírase obter una calificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e o examen da data oficial. A calificación final obterase de acordo ás porcentaxes indicadas.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente por la Xunta de Centro da EEAE publícase na web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

A duración máxima do examen será de 3 horas se non hai interrupción ou de 5 horas se hai unha pausa intermedia (sendo 3 horas máximo para cada parte).

Estudantes que renuncien oficialmente á avaliación continua: a nota será obtida nun exame correspondente que representará o 100% da cualificación. Este examen poderá constar dunha parte a realizar en aula informática e/ou laboratorio cunha cualificación que representará o 10% da cualificación total.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

M.D. Griffin y J.R. French, Space Vehicle Design, AIAA Education Series, 2004,

Charles Brown, Elements of Spacecraft design, AIAA Education Series, 2002,

Bong Wie, Space vehicle Dynamics and Control., AIAA Education Series, 1998,

R. Karam, Satellite Thermal Control for Systems Engineers, AIAA Education Series, 1998,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica clásica/O07G410V01305

Mecánica analítica e orbital/O07G410V01943

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cálculo numérico				
Materia	Cálculo numérico			
Código	007G410V01941			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Cid Iglesias, María Begoña			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos 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 distintas técnicas e métodos, necesarios tanto para outras materias como para o exercicio profesional: os principais métodos numéricos para resolver grandes sistemas lineares e non lineares, problemas de valor inicial e de contorno e a aplicación do método de elementos finitos.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo	• saber • saber facer
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber • saber facer
CB5	Que os estudantes desenvolven aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía	• saber • saber facer
CG2	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.	• saber • saber facer
CE32	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.	• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber facer • Saber estar / ser
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber facer • Saber estar / ser
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber facer • Saber estar / ser
CT6	Capacidade de comunicación interpersonal	• saber facer • Saber estar / ser
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber facer • Saber estar / ser
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

RA1: Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos numéricos de resolución dos modelos e problemas típicos da Tecnoloxía Aeroespacial.

CB2
CB3
CB5
CG2
CE32
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

RA2: Coñecer e saber usar algunha ferramenta de software de simulación numérica que use o método de elementos finitos.

CB2
CB3
CB5
CG2
CE32
CT3
CT4
CT5
CT6
CT8
CT11

Contidos

Tema

Resolución numérica de grandes sistemas lineares e non lineares	1. Métodos directos 2. Métodos iterativos. 3. Precondicionadores. 4. Métodos baseados en algoritmos de descenso. 5. Métodos para sistemas non lineares.
Métodos para problemas de valor inicial e de contorno	1. Métodos para problemas de valor inicial 2. Sistemas de ecuacións diferenciais ordinarias. 3. Métodos para problemas de contorno.
Método de diferenzas finitas para ecuacións en derivadas parciais	1. MDF para EDP elípticas. 2. MDF para EDP parabólicas. 3. MDF para EDP hiperbólicas.
Método de elementos finitos	1. MEF en dimensión 1. 2. MEF en dimensión superior. 3. MEF para problemas vectoriais. 4. MEF para problemas evolutivos.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	30	30	60
Resolución de problemas	10	10	20
Resolución de problemas de forma autónoma	0	57.5	57.5
Prácticas en aulas informáticas	9	0	9
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a asignatura.
Lección maxistral	O profesorado exporá nas clases teóricas os contidos da materia que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións. O alumnado disporá de textos básicos de referencia para o seguimento da asignatura.
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 de forma autónoma	O alumnado terá que resolver exercicios similares aos realizados na clase para adquirir as capacidades necesarias.

Prácticas en aulas informáticas	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
Resolución de problemas	O profesorado atenderá personalmente 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 asignatura.
Lección maxistral	O profesorado atenderá personalmente 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 asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	O profesorado atenderá personalmente 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 asignatura.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Realización de forma autónoma dunha colección de problemas de cada bloque de contidos. RA1, RA2	35	CB2 CB3 CB5 CG2 CE32 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Prácticas en aulas informáticas	Asistencia e participación activa	5	CB3 CB5 CG2 CE32 CT4 CT5 CT8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización dun exame final no que se recollen os contidos correspondentes ás sesións maxistras e á resolución de problemas. RA1, RA2	60	CB2 CB3 CB5 CG2 CE32 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Outros comentarios sobre a Avaliación

En calquera convocatoria é necesario obter un 5 para aprobar a materia. A duración máxima de calquera exame será de 3 horas.

Avaliación xuño-xullo (asistentes):

O sistema de avaliación da segunda convocatoria é o mesmo que o da primeira, manténdose as calificacións obtidas

correspondentes á resolución de problemas e/ou exercicios e de asistencia e participación. O exame puntuará sobre 10 e representará o 60 por cento da cualificación final.

Procedemento de avaliación para non asistentes:

Avaliación teórico-práctica: Realización dun exame no que se avaliarán os resultados de aprendizaxe e a obtención das competencias sinaladas na guía docente. Calificación: 85%

Avaliación de prácticas de informática: Exame práctico sobre os temas tratados nas prácticas de informática durante o curso. Calificación: 15%

Datos de avaliación:

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

Espérase que o estudiantado presente 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 asignatura. 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.

Recórdase a prohibición do uso de dispositivos móbiles ou ordenadores portátiles en exercicios e prácticas dado que o Real Decreto 1791/2010, de o 30 de decembro, por o que se aproba o Estatuto de o Estudiante Universitario, establece en o seu artigo 13.2.d), relativo a os deberes de os 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

Burden, R.; Faires, J., Análisis Numérico, Iberoamericana,

Kreyszig, E., Advanced engineering mathematics, Wiley,

LeVeque, R.J., Finite difference methods for ordinary and partial differential equations, Siam,

Reddy, J. N., An introduction to the finite element method, McGraw-Hill,

Bibliografía Complementaria

Chapra, S., Canale, R., Métodos numéricos para ingenieros, McGraw-Hill,

Conde, L.; Winter, G., Métodos y algoritmos básicos del álgebra numérica, Reverté,

Grau, J. - Torres, R., Introducción a la mecánica de fluidos y transferencia de calor con COMSOL Multiphysics, Addlink,

Quintela, P., Matemáticas en ingeniería con Matlab, Universidade de Santiago de Compostela,

Taylor, R.L.; Nithiarasu, P.; Zienkiewicz, O.C., The finite element method, Oxford,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aleacións e materiais compostos aeroespaciais**

Materia	Aleacións e materiais compostos aeroespaciais			
Código	O07G410V01942			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pena Uris, Gloria María			
Profesorado	Gutián Saco, María Beatriz Pena Uris, Gloria María			
Correo-e	gpena@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Esta materia debe considerarse como unha continuación da de Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais, na que se afondará nos materiais máis empregados na industria aeroespacial. Estudaranse tanto os materiais lixeiros (alíaxes e materiais compostos) empregados no fuselaxe, alas e estabilizadores, como as alíaxes de altas prestacións que constitúen o sistema motopropulsor. Estudaranse as propiedades mecánicas e comportamento en servizo. Presentaranse tamén métodos de unión destes materiais e as técnicas de control de calidade empregadas pola industria.			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo	• saber • saber facer
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CB5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE11	Comprender as prestacións tecnolóxicas, as técnicas de optimización dos materiais e a modificación das súas propiedades mediante tratamentos.	
CE19	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.	
CE32	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.	• saber • saber facer
CE33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber facer
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber • saber facer
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber • Saber estar / ser
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• Saber estar / ser
CT13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos	• saber • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecemento, comprensión e aplicación dos materiais empregados no sector aeroespacial: capacidade de identificar as súas diferenzas.	CB3 CE11 CE19 CT4 CT8
Coñecemento, comprensión e aplicación dos materiais utilizados no sector aeroespacial: ferramentas para a determinación do comportamento e propiedades.	CB3 CB5 CE11 CE32 CE33 CT4 CT5 CT8 CT11
Coñecemento, comprensión e aplicación dos materiais empregados no sector aeroespacial: métodos de fabricación e optimización.	CB2 CB3 CB5 CE11 CE19 CE32 CE33 CT4 CT5 CT11 CT13

Contidos	
Tema	
Tema 1.- Comportamento en servizo das aliaxes metálicas	Procesos de rotura dúctil e fráxil. Durabilidade. Influencia da temperatura nos procesos de rotura. Procesos de fragilización. Corrosión das aliaxes metálicas: Tipos, Factores de influencia e métodos de protección contra a corrosión. Técnicas de soldadura: láser, soldadura por difusión e soldadura por fricción batida.
Tema 2.- Aliaxes Lixeiras: Aliaxes de Aluminio. Aliaxes de Magnesio e Berilio	Introdución ás aliaxes e aluminio: Procesado e tratamentos térmicos. Aliaxes para forxa (convencionais e avanzadas). Aliaxes de moldeo. Requisitos das aliaxes de aluminio para aplicación aeroespaciais. Problemas e optimización. Metalurxia física, procesado e propiedades do magnesio. Efecto dos elementos de aliaxe. Aliaxes de Mg para aplicación aeroespaciais: Aliaxes de moldeo e aliaxes de Forxa. Novas aliaxes e técnicas de procesado. Aliaxes de Berilio: Estrutura e propiedades do berilio e as súas aliaxes. Principais aplicacións aeroespaciais
Tema 3.- Aceiros de moi alta resistencia.	Aceiros de alta resistencia de temple e revenido. Aceiros PH. Aceiros inoxidables. Aceiros de moi alta resistencia mecánica. Aceiros maraging.
Tema 4.- Aliaxes de Titanio	Introdución ás aliaxes de Titanio: metalurxia física e procesado. Propiedades das aliaxes de Titanio. Efecto dos elementos de aliaxe. Aliaxes Tipo alfa; súper alfa; alfa+beta; case beta; beta;. Aplicacións aeroespaciais das aliaxes de Ti. Esponxa de titanio.
Tema 5.- Superaliaxes, aliaxes especiais.	Superaliaxes de base níquel e de base cobalto. Intermetálicos estruturais: aluminuros de titanio, de níquel e de ferro. Aliaxes con Memoria de forma. Aliaxes superplásticas. Aplicacións aeroespaciais.
Tema 6.- Materiais compostos de Matriz metálica.	Características xerais dos MCM. Principais tipos. Comportamento e Aplicacións
Tema 7.- Materiais compostos de matriz polimérica.	Fibras e Matrices: F. de carbono. Fibras orgánicas (aramida, polietileno), Fibras cerámicas (de vidro, Boro, carburo de silicio, outras). Fibras metálicas. Matrices termoplásticas. Resinas (epoxi, poliésteres, fenólicas). Materiais preimpregnados. Materiais para infusión. Materiais para núcleos sandwich. Adhesivos Estruturais. Preparación de superficies. Elección. Propiedades e durabilidade dos materiais compostos
Tema 8.- Procesos de fabricación de materiais compostos.	Procesos de Molde aberto: Procesos de Materiais preimpregnados. Moldeo por contacto a mano. Procesos de Infusión. Enrolamento filamentario. Procesos de molde cerrado. Mecanizado, ensamblado. Técnicas de Unión.
Tema 9.- Selección de Materiais	Requisitos deseño. Materiais para superficies sustentadoras. Materiais para fuselaxes. Materiais para sistemas de propulsión. Integración de materiais.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	40	120	160
Prácticas de laboratorio	14	2.8	16.8
Resolución de problemas	5	2.5	7.5
Estudo de casos	4	20	24
Saídas de estudo	8	0	8
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Probas de resposta curta	0.5	0	0.5
Presentación	0.5	3	3.5
Cartafol/dossier	0.5	1.7	2.2

*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. Descrición da metodoloxía e probas de avaliación. Asignación de grupos
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos fundamentais da materia. Os coñecementos adquiridos polo estudantado avaliaríase a través dun exame escrito realizado segundno o calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE, publicado na páxina web http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames Dita proba consta de preguntas obxectivas e de resposta curta
Prácticas de laboratorio	Actividades para a aplicación práctica dos coñecementos adquiridos. Desenvólvese en laboratorio e con equipamento especializado. Serán avaliadas a través dun informe de prácticas
Resolución de problemas	Resolución de problemas e exercicios relacionados coa materia. O alumnado deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma
Estudo de casos	Realízase unha proposta de casos reais que o estudantado ten que analizar, recompilar información de xeito autónomo, individualmente ou en grupo coa orientación do profesorado. Avaliaráanse a través da presentación pública realizada ante o resto do alumnado coa axuda dun póster
Saídas de estudo	Visitas en grupo reducido realizada a algunha das empresas do sector aeronáutico. O estudante deberá presentar un informe da visita realizada

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención que o profesorado presta de xeito individual ao alumnado para resolver as dúbidas e dificultades que atope na comprensión dos contidos da materia.
Estudo de casos	Orientación que presta o profesorado ao alumno ou grupo de alumnos para desenvolver o caso real que se lle propuxo resolver
Resolución de problemas	Tempo no que o profesor axuda ao alumno/a a resolver as dificultades que poda encontrar na resolución de problemas e exercicios prácticos

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita individual na que o alumno/a deberá responder a cuestións relativas á materia presentada na aula, demostrando comprensión dos conceptos básicos, capacidade de organización da información e de relacionar conceptos	50	CB2 CB3 CE32 CT4 CT8
Probas de resposta curta	Proba escrita realizada de xeito conxunto coa anterior, na que o alumno/a deberá demostra a súa capacidade de responder con rapidez, demostrando capacidade de toma de decisións.	10	CE32 CE33 CT5 CT8

Presentación	Proba na que o alumno/a ou un grupo de estudantes presenta os resultados do seu estudo dun caso concreto que foi formulado polo profesor. O resumo da análise realizada, busca de información, estudo etc. será presentado nun póster diante dos compañeiros/as. A información deberá estar ben estruturada, documentada e claramente exposta. A defensa do traballo realizarase oralmente, demostrando o coñecemento adquirido e a súa capacidade de comunicación. Deberán responder ás preguntas formuladas polo profesorado e resto do alumnado	30	CB2 CB3 CB5 CT4 CT5 CT8 CT11 CT13
Cartafol/dossier	No cartafol o estudante deberá presentar os resumos ou cuestións relativas ás prácticas de laboratorio realizadas, así como das visitas de estudo as empresas seleccionadas. Valorarase a calidade da información, claridade de exposición e axuste a normativa, de selo caso	10	CB3 CB5 CE32 CE33 CT5 CT8 CT11 CT13

Outros comentarios sobre a Avaliación

O exame escrito que consta de preguntas obxectivas e preguntas curtas, realizarase nas datas fixadas no 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>

Para a avaliación correspondente á segunda edición da acta (xuño/xullo) o estudante que asistira con regularidade ao curso, poderá escoller entre manter a cualificación obtida na Presentación e o Cartafol e realizar un novo exame con preguntas obxectivas, exercicios e preguntas de resposta curta, cun valor do 60% da avaliación, ou renunciar a cualificación obtida na avaliación continúa e realizar un exame que avalíe a totalidade das competencias, cun 100% da puntuación

No caso do alumnado que non asistira ao curso, a avaliación realizarase en base á nota dun exame para avaliar todas as competencias asignadas a esta materia

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ashby, M.; Shercliff, H.; Cebon, D., Materials. Engineering, Science, Processing and Design, 3ª, Elsevier, B.H., 2014, Oxford, UK

Antonio Miravete, director, Materiales Compuestos, I y II, 1ª, Reverté, 2007, Barcelona

Bibliografía Complementaria

Sinha, S.K., Engineering Materials in Mechanical Design. principles of Selection, 1ª, Research Publishing, 2010, Singapore

Prasad, N.E.; Wanhill, R.J.H., Editors, Aerospace MATERIALS and MATERIAL Technologies, vo:1,2, 1ª, Springer, 2017, The Netherlands

Peter J. Shull, editor, Nondestructive evaluation, 1ª, CRC Taylor & Francis, 2002, New York

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Aerodinámica e aeroelasticidade/O07G410V01923

Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química: Química/O07G410V01203

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/O07G410V01304

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica analítica e orbital				
Materia	Mecánica analítica e orbital			
Código	007G410V01943			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Tommasini , Daniele			
Profesorado	Tommasini , Daniele			
Correo-e	daniele@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Estudaranse os métodos da Mecánica Analítica Lagrangiana e Hamiltoniana, para aplicalos en particular á Mecánica Orbital dos vehículos espaciais.			

Competencias		
Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo	• saber • saber facer
CB3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CB5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía	• saber • saber facer
CG6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.	• saber
CE24	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os sistemas das aeronaves e os sistemas automáticos de control de voo dos vehículos aeroespaciais.	• saber • saber facer
CE26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.	• saber • saber facer
CE33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.	• saber • saber facer
CT3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa	• saber • saber facer
CT4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información	• saber • saber facer
CT5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións	• saber • saber facer
CT6	Capacidade de comunicación interpersoal	• saber • saber facer
CT8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico	• saber • saber facer
CT11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos	• saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Resultados de aprendizaxe	Competencias

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos e técnicas da Mecánica Analítica; en concreto, as ecuacións de Lagrange e de Hamilton-Jacobi e as transformacións canónicas, o equilibrio de sistemas dinámicos e as oscilacións de 1 grado de liberdade e de N grados de liberdade	CB2 CB3 CB5 CG3 CG4 CG6 CE24 CE26 CE33 CT1 CT2 CT3 CT3 CT4 CT5 CT5 CT6 CT7 CT8 CT8 CT9 CT10 CT11 CT15 CT16 CT17 CT19 CT20
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos problemas astrodinámicos relacionados co movemento do centro de masas dun vehículo espacial; en concreto, as órbitas keplerianas, as órbitas reais condicionadas polas diferentes perturbacións orbitales, as órbitas osculatrices e os métodos numéricos usuais en Astrodinámica	CB1 CB2 CB2 CB3 CB5 CB5 CG4 CG6 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT8 CT10 CT11
Coñecemento e comprensión da dinámica de actitude dos vehículos espaciais	CB2 CB3 CB5 CG2 CG6 CG17 CG25 CG26 CE9 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Contidos

Tema

Mecánica Analítica	Introducción á Mecánica Lagrangiana
	Introducción á Mecánica Hamiltoniana
	Sistemas Dinámicos
	Equilibrio e Oscilacións de un sistema de N grados de Libertade
	Teoría das perturbacións
Mecánica Orbital	Movemento Kepleriano
	Forzas Perturbadoras
	Órbitas Perturbadas
	Métodos Numéricos
	Dinámica de Actitude

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	20	30	50
Lección maxistral	30	45	75
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Resolución de problemas	0	22.5	22.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Solucionaranse problemas de mecánica analítica e orbital coa participación dos alumnos
Lección maxistral	O docente expoñerá a teoría en leccións maxistrais

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	O alumno participará na resolución de problemas coa axuda do docente.
Probas	Descrición
Resolución de problemas	O alumno participará na resolución de problemas coa axuda do docente.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Asistencia e participación activa nas aulas de resolución de problemas e computación	10	CB2 CB3 CB5 CG6 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame de preguntas de desenvolvemento en relación ás competencias da materia	70	CB2 CB3 CB5 CG6 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11
Resolución de problemas	Resolución de problemas de forma autónoma	20	CB2 CB3 CB5 CG6 CE24 CE26 CE33 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT11

Outros comentarios sobre a Avaliación

Para os alumnos que non poidan asistir ás clases, a avaliación farase enteramente co exame (100% neste caso). En xullo, tamén se dará a oportunidade de que o exame conte o 100% da avaliación para os alumnos que o pidan.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

H. Schaub, J. L. Junkins, Analytical Mechanics of Space Systems, AIAA Education Series, 2009,
Howard Curtis, Orbital Mechanics for Engineering Students 3rd Edition, 3ª, 2014,
William T. Thomson, Introduction to Space Dynamics, Dover Publications, 1985, New York, USA
A. E. Roy, Orbital Motion, Fourth Edition, 4ª, CRC Press,
D. A. Vallado, Fundamentals of Astrodynamics and Applications, Springer, 2007,

Bibliografía Complementaria

Oliver Montenbruck; Eberhard Gill, Satellite Orbits: Models, Methods and Applications, Springer; HAR/CDR edition (September 2, 2011), 2011,
R.R. Bate, D.D. Mueller, J.E. White, Fundamentals of Astrodynamics (Dover Books on Aeronautical Engineering) Revised ed. Edition,
P.C. Hughes, Spacecraft Attitude Dynamics,
D. Tommasini, Apuntes de la asignatura,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103
Informática: Informática/O07G410V01104
Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102
Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201
Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301
Mecánica clásica/O07G410V01305

