



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
007G410V01301	Matemáticas: Métodos matemáticos	1c	6
007G410V01302	Enxeñaría eléctrica	1c	6
007G410V01303	Termodinámica	1c	6
007G410V01304	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1c	6
007G410V01305	Mecánica clásica	1c	6
007G410V01401	Matemáticas: Estatística	2c	6
007G410V01402	Mecánica de fluídos	2c	6
007G410V01403	Electrónica e automática	2c	6
007G410V01404	Transporte aéreo e sistemas embarcados	2c	6
007G410V01405	Resistencia de materiais e elasticidade	2c	6

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
007G410V01501	Fabricación aeroespacial	1c	6

Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
007G410V01701	Dirección e xestión de proxectos	1c	6
007G410V01901	Sistemas de navegación	2c	6
007G410V01903	Materiais para a industria aeroespacial	2c	6
007G410V01904	Sistemas en tempo real	2c	6
007G410V01905	Meteoroloxía	2c	6
007G410V01910	Sistemas da xestión da información	2c	6
007G410V01913	Tecnoloxías para conformado de materiais aeroespaciais	2c	6

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
007G410V01921	Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas	1c	9
007G410V01922	Mecánica de fluídos II e CFD	1c	9
007G410V01923	Aerodinámica e aeroelasticidade	2c	9

Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
007G410V01924	Mecánica do voo	1c	6

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
--------	------	--------------	-----------

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

Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
O07G410V01934	Aeronaves de á fixa e rotatoria	1c	9
O07G410V01935	Mantemento e certificación de vehículos aeroespaciais	1c	9

Curso 3

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
O07G410V01941	Cálculo numérico	1c	6
O07G410V01942	Aleacións e materiais compostos aeroespaciais	2c	9
O07G410V01943	Mecánica analítica e orbital	2c	6

Curso 4

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
O07G410V01944	Control e optimización	1c	6
O07G410V01945	Sistemas de propulsión	1c	6
O07G410V01946	Vehículos aeroespaciais	1c	6
O07G410V01981	Prácticas en empresas	2c	6
O07G410V01991	Traballo de Fin de Grao	2c	12

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo I				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	007G410V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Galego Inglés			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Area Carracedo, Iván Carlos			
Profesorado	Area Carracedo, Iván Carlos			
Correo-e	area@uvigo.gal			
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.			
	Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento e comprensión dos principais conceptos e técnicas do Cálculo diferencial nunha e varias variables así como do cálculo integral nunha variable e a integración numérica	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Contidos

Tema	
Sucesións e series.	Sucesións e series. Converxencia. Series numéricas de termos positivos. Criterios de converxencia. Series de potencias.
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. Integración numérica
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

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	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	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse unha proba escrita ao rematar a primeira parte da materia (sucesións e series) para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma, que suporá o 20% da cualificación. Realizarase outra proba escrita ao rematar a segunda parte da materia (cálculo nunha variábel) tamén para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma que suporá o 30% da cualificación.	50	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Prácticas con apoio das TIC	Avaliaranse as prácticas a partir da segunda sesión, cun 10% da cualificación por este apartado pola totalidade das prácticas da segunda á sexta sesión.	10		B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Farase un exame final sobre os contidos da totalidade da materia.	40	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A cualificación final para alumnado con avaliación continua calcúlase do seguinte xeito

- 20% cunha proba escrita ao rematar a primeira parte da materia relativa a sucesións e series
- 30% cunha proba escrita ao rematar a parte relativa a cálculo dunha variábel
- 10% como resultado das prácticas da segunda á sexta
- 40% cun exame final sobre os contidos da totalidade da materia

Para superar a materia será necesario obter no exame final un mínimo do 30% do máximo da cualificación en cada unha das tres partes nas que se divide a materia, nomeadamente: sucesións e series, cálculo nunha variábel, e cálculo diferencial de varias variábeis. No caso de non chegarse ao dito 30% nunha das partes pero a nota obtida da ponderación fose igual ou superior a 5 puntos, a nota que figurará na acta será de 4.9 (suspense/a).

O sistema de avaliación da segunda oportunidade é o mesmo que o da primeira oportunidade, manténdose as cualificacións obtidas correspondentes á resolución de problemas e/ou exercicios e de prácticas.

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

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

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)

Compromiso ético: "Espérase que o estudiantado 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 suspense (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

Outros comentarios

O horario de titorías publicárase en <https://area.webs.uvigo.es/titorias/> Desde a dita páxina será posible reservar titorías.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Álgebra lineal				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	O07G410V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Galego			
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Pájaro Diéguez, Manuel			
Profesorado	Pájaro Diéguez, Manuel			
Correo-e	mapajaro@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es/gl/			
Descrición xeral	Esta materia enmárcase dentro da materia Matemáticas e impártese no primeiro semestre do primeiro curso. As outras materias de Matemáticas son: Cálculo I, no primeiro semestre do primeiro curso e Cálculo II no segundo semestre do primeiro curso. Nela adquirense competencias da álgebra lineal, sendo unha parte delas fundamentais para as outras materias de Matemáticas.			
	A materia ten carácter de formación básica. Proporciona a base matemática a distintas disciplicinas no ámbito da enxeñaría aeronáutica como son o cálculo e fabricación de vehículos e a simulación numérica.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento e comprensión dos principais conceptos, técnicas e métodos numéricos da Álgebra Lineal.	A1	B2	C1 C32	D1 D3
Capacidade para aplicalos a outras ramas das Matemáticas e das Ciencias da Enxeñaría.				D4 D5 D6 D8

Contidos

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

BLOQUE III	5. Espazos vectoriais euclidianos.
	6. Diagonalización. Aplicacións ortogonais
BLOQUE IV	7. Métodos numéricos: resolución de sistemas de ecuacións lineais.
	Cálculo de autovalores

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	1	2
Lección maxistral	18	37	55
Resolución de problemas	27	30	57
Resolución de problemas de forma autónoma	4	17	21
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 estudantado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia por parte do docente que se ilustran con numerosos exemplos e aplicacións.
Resolución de problemas	Formulación, análise, resolución e debate dun problema ou exercicio relacionado coa materia impartida para ilustrar e completar a explicación de cada lección.
Resolución de problemas de forma autónoma	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.
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	Antes da realización da proba ou exame, atención e resolución de dúbidas ao alumnado en relación ás diferentes actividades da materia.

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas de forma autónoma	Dúas probas parciais sobre os contidos correspondentes aos dous primeiros bloques (sesións maxistrais e resolución de problemas)	60	A1 B2 C1 D3 C32 D4 D5 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final no que se recollerán os contidos correspondentes ás sesións maxistrais e a resolución de problemas de toda a materia.	40	A1 B2 C1 D3 C32 D4 D5 D8
	Duración: 2.5 horas		

Outros comentarios sobre a Avaliación

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA A PRIMEIRA OPORTUNIDADE

Seguindo o método da avaliación continua:

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

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

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

$$\max(F, 0.3 \cdot P1 + 0.3 \cdot P2 + 0.4 \cdot F)$$

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

$$\min(4.5, \max(F, 0.3 \cdot P1 + 0.3 \cdot P2 + 0.4 \cdot F))$$

Seguindo o método da avaliación global:

A calificación será a puntuación no exame final.

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

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

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

DATAS DE AVALIACIÓN

A proba parcial realizarase dentro do horario lectivo.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

González, R., **Álgebra lineal**, 1ª ed, Universidade de Vigo, 2021

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

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

Bibliografía Complementaria

Baker, R.; Kuttler, K., **Linear algebra with applications**, 1st ed, World Scientific, 2014

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

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

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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física I				
Materia	Física: Física I			
Código	007G410V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lorenzo González, María de las Nieves			
Profesorado	Cabrera Crespo, Alejandro Jacobo Des Villanueva, Marisela Fernández Nóvoa, Diego Lorenzo González, María de las Nieves			
Correo-e	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 adicada 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 adícase ao estudo do movemento dos corpos, sen ter en conta as causas que provocan o devandito movemento. É dicir, a cinemática serve para responder a pregunta de Como se move un corpo?, pero non Por que se move o devandito corpo?. Poderíase dicir que a cinemática adícase a 'describir' o movemento, pero non nos di porque o corpo se move. Doutra banda, a dinámica adícase 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 si nos responde a pregunta de Por que este corpo móvese?. Esta materia é fundamental xa que todos os demais fenómenos que se irán estudando con posterioridade relacionados co comportamento dos corpos en repouso ou en movemento basean os seus principios nesta física. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia Resultados de Formación e Aprendizaxe

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. - Aceleración 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 traslación. - 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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	64	96
Resolución de problemas de forma autónoma	3	6.5	9.5
Metodoloxías baseadas en investigación	1	4	5
Instrucción programada	0	5	5
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	6	6
Autoavaliación	0	12	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exporanse os contidos teóricos e aplicaranse para a solución de problemas concretos
Resolución de problemas de forma autónoma	Os/as estudantes deben solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios.
Metodoloxías baseadas en investigación	Mellora o procesamento da información en dominios específicos recorrendo a actividades de investigación científica.
Instrucción programada	Consiste na presentación dunha materia dividida en varias unidades didácticas, de menor tamaño, con cuestións ao finalizar cada unidade didáctica co fin de afianzar os coñecementos adquiridos. Estas actividades pódense realizar de forma presencial ou virtual.
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	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Metodoloxías baseadas en investigación	O alumnado exporá o resultado das súas investigacións. Pode contar ata un 15% da nota final.	15	
Prácticas de laboratorio	Avaliaranse mediante avaliación continua. A nota das prácticas pode contar ata un 15% da nota total da materia como máximo. As prácticas avaliaranse mediante: i) avaliación continua durante a realización das prácticas e entrega de resultados, e ii) exame tipo test. A realización e superación das prácticas é condición indispensable para aprobar a materia. As faltas de asistencia debidamente xustificadas compensaranse con outras tarefas.	15	

Exame de preguntas de desenvolvemento	Haberá un exame onde se avaliará o aprendido a través de problemas e cuestións e poderá valer ata un 40% 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.	40
Autoavaliación	O alumnado poderá contestar ao final de cada tema un cuestionario tipo test e/ou resolver problemas que pode supoñer ata un 10% da nota final.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	A metade do temario levarase a cabo unha pequena proba de avaliación que consistirá na resolución de problemas e/ou cuestións. Esta proba pode contar ata un 20% da nota final. A nota do exame de desenvolvemento poderá ser de 4 sobre 10 para promediar co resto das notas se o alumno supera a proba de resolución de exercicios con polo menos o 50% da nota.	20

Outros comentarios sobre a Avaliación

O sistema de avaliación de segunda oportunidade é o mesmo que o de primeira oportunidade, manténdose as cualificacións obtidas correspondentes ás metodoloxías baseadas en investigación, a 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 á convocatoria de segunda oportunidade.

Aqueles/as estudantes que non poidan asistir ás clases deberán avisar ao profesorado. 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 40% . É necesario sacar un 5 sobre 10 no exame para aprobar a materia.
- Test de autoavaliación: ata un 10%.
- Prácticas de laboratorio: ata un 15%. É obrigatorio aprobar as prácticas para aprobar a materia.
- Traballos de investigación: ata un 15%.
- Proba de avaliación de problemas e/ou exercicios: ata un 20%.

Avaliación para estudantes que non opten por unha avaliación continua.

- Exame/exames: ata un 85% debe sacarse un mínimo de 5 sobre 10 para aprobar a materia.
- Prácticas de laboratorio: ata un 15%. É obrigatorio aprobar as prácticas para aprobar a materia.

MOI IMPORTANTE:

Para poder sumar todas as porcentaxes, o/a estudante debe sacar como mínimo 5 sobre 10 na nota 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.

No caso de que o/a estudante consiga un 50% ou máis da nota na proba de avaliación de resolución de problemas e/ou exercicios, chegaralle con sacar como mínimo un 4 sobre 10 na nota do exame para poder sumar todas as porcentaxes. No caso de non chegar ao 4 no exame, a nota que figurará na acta será a nota do exame.

O estudantado suspenso en primeira oportunidade non asistente a clase poderase presentar na convocatoria de segunda oportunidade a un exame que cobre todo o contido da materia, sempre que realizase as prácticas de laboratorio.

En casos especiais nos que por motivos xustificadas e previamente notificados os/as estudantes non poidan asistir ás prácticas, nin participar na avaliación continua o 100% da nota corresponderá a un exame final no que se avaliarán todas as competencias da materia.

Convocatoria fin de carreira: O/A estudante que opte por examinarse en fin de carreira será avaliado unicamente co exame (que valerá o 100% da nota). En caso de non asistir ao devandito exame, ou non aprobalo, pasará a ser avaliado do

mesmo xeito que o resto de alumnos.□

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Pérez Pérez, Martín			
Profesorado	Pérez Pérez, Martín			
Correo-e	martiperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia establécense os contidos básicos de informática e de introdución á programación necesarios para os graduados e graduadas en Enxeñaría Aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
C3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar

Resultados previstos na materia

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

Contidos

Tema	
Introdución á informática	Hardware: compoñentes e conceptos básicos Conceptos básicos de software Sistemas operativos IAs xenerativas e de apoio á programación Seguridade informática Redes de computadoras / big data

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Lección maxistral	20.5	46	66.5
Prácticas con apoio das TIC	22	40	62
Prácticas de laboratorio	6	8.5	14.5
Resolución de problemas de forma autónoma	1	3	4
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*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 estudantado, 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 estudantado.
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de exercicios formulados nas sesións prácticas, a partir dos coñecementos traballados.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de programas e documentos en que os e as estudantes reflicten as características dos traballos realizados. Os e as estudantes deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados ou observacións realizados, así como a análise e o procesamento de datos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Actividade na que os/as estudantes analizan e resolven problemas e/ou exercicios relacionados coa materia de forma independente.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas con apoio das TIC	Asistencia e participación activa	5	A1 C3 D3 D4 D5 D8
Prácticas de laboratorio	Probas de avaliación individuais en computador ao longo do curso, consistentes na resolución de pequenos problemas de programación. Os e as estudantes deben dar resposta á actividade formulada, aplicando os coñecementos prácticos da materia de forma autónoma.	65	A1 C3 D1 D2 D3 D4 D5 D8
	-PUNTUACIÓN MÍNIMA: media de 4 (sobre 10)		
Resolución de problemas de forma autónoma	Desenvolvemento de programas e documentos en que os e as estudantes reflicten os contidos aprendidos	5	A1 C3 D1 D4 D5 D6 D9

Exame de preguntas obxectivas	Proba/s de avaliación que valoran os coñecementos adquiridos por parte do alumno, aplicando de forma autónoma os contidos teóricos da materia. A proba levará a cabo na data establecida no calendario oficial de exames.	25	A1	C3	D3 D4 D5 D8
-------------------------------	---	----	----	----	----------------------

-PUNTUACIÓN MÍNIMA: media de 4 (sobre 10)

Outros comentarios sobre a Avaliación

SISTEMA DE AVALIACIÓN CONTINUA

O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. O sistema de avaliación por defecto para todo o alumnado é o de avaliación continua (artigo 19 do regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do alumnado, aprobado no claustro o 18 de abril de 2023).

SISTEMA DE AVALIACIÓN GLOBAL

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA 1ª OPORTUNIDADE

- **Sistema de avaliación continua:** Todos/as os/as estudantes que opten pola modalidade de avaliación continua serán avaliados de maneira continua mediante a realización de probas e actividades, desenvolvidas ao longo do cuadrimestre, aplicando os criterios xerais de avaliación descritos no apartado anterior.;
- **Sistema de avaliación global:** Todos/as os/as estudantes que opten pola modalidade global serán avaliados **cun exame final único** (100% da nota) que englobará todo o visto ao longo do cuadrimestre, aplicando os seguintes criterios xerais de avaliación. Do mesmo xeito que no caso anterior, o sistema de avaliación global consta de dúas partes: (i) exame de preguntas obxectivas e (ii) Proba práctica de laboratorio:
 - **Avaliación teórica:**
 - **Descrición:** Exame de preguntas obxectivas sobre conceptos teóricos e resolución de exercicios.
 - **Metodoloxía(s) aplicada(s):** Exame de preguntas obxectivas.
 - **% Cualificación:** 35%
 - **Mínimo:** Para superar esta parte da materia deberase obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).
 - **Avaliación práctica:**
 - **Descrición:** Proba individual en ordenador de resolución de pequenos problemas de programación.
 - **Metodoloxía(s) aplicada(s):** Prácticas de laboratorio.
 - **% Cualificación:** 65%
 - **% Mínimo:** Para superar esta parte da materia deberase obter unha cualificación igual ou superior a 4 puntos (sobre 10).

CRITERIOS DE AVALIACIÓN PARA 2ª OPORTUNIDADE E FIN DE CARREIRA:

Na segunda oportunidade (xullo) e ao final da chamada -Career, o sistema de avaliación global utilizarase anteriormente. Competencias avaliadas: o mesmo que no sistema de avaliación continua. Competencias avaliadas: as mesmas que no sistema de avaliación continua. **Resultados de aprendizaxe avaliados:** os mesmos que no sistema de avaliación continua.

CRITERIOS XERAIS DE AVALIACIÓN:

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

suspensa e a cualificación final que figurará na acta será Suspenso (4).

=====

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

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

DATAS DE AVALIACIÓN

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

USO DE DISPOSITIVOS MÓBILES

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

COMPROMISO ÉTICO

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

CONSULTA/SOLICITUDE DE TITORÍAS

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

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

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

Juan Weber, **Fundamentos de informática**, 9789875721735, Jorge Sarmiento Editor - Universitas, 2021

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

RECOMENDACIÓN

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

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 autónoma.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Expresión gráfica: Expresión gráfica				
Materia	Expresión gráfica: Expresión gráfica			
Código	007G410V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Riol Cañedo, José Carlos			
Profesorado	Riol Cañedo, José Carlos			
Correo-e	jriol@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es/gl/			
Descrición xeral	O obxectivo principal da materia é formar ao alumnado para xestionar e aproveitar os sistemas e técnicas de representación máis empregados na actualidade pola industria aeroespacial, que se basean na xeometría, xa sexa: métrica, prolectiva, analítica, descritiva ou computacional. O coñecemento dos métodos de xeración de formas, as súas propiedades e a súa xestión en diversos contextos da enxeñaría, tanto no plano como no espazo 3D, require un adecuado desenvolvemento das capacidades de análise, síntese e visualización (abstracción e idealización), así como a utilización da linguaxe gráfica. A normalización, necesaria para a definición exhaustiva de formas, compoñentes, obxectos, mecanismos ou instalacións, nos respectivos proxectos, require o coñecemento das normas básicas relativas a formatos, liñas, modos de representación, dimensións, símbolos e todo tipo de especificacións xeométricas do produto (GPS). A formación nunha aplicación gráfica actual que facilite a creación de modelos 3D, os seus respectivos planos, a montaxe de compoñentes, a simulación e o movemento, a interactividade entre diferentes arquivos ou o acotado paramétrico, completa este enfoque.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
C5	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.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resultados previstos na materia				
Desenvolvemento da capacidade de análise e interpretación gráfica de enunciados, propiedades e situacións de diversa índole prantexados en contextos de enxeñaría.	A1	C5	D1 D3 D6	
Desenvolvemento da capacidade de abstracción e idealización.	A1	C5	D1 D4 D8	
Coñecemento dos principios xerais sobre deseño xeométrico.		C5	D1 D3 D6 D8	
Coñecemento das principais ferramentas e técnicas de representación.	A1	C5	D4 D6 D8	

Contidos	
Tema	
TEORÍA	.

1- Introducción á Normalización	1.1-Gráficos na Enxeñaría para a visualización de datos, a comunicación e a definición formal dos obxectos. 1.2-Linguaxe gráfica e Normalización. Organismos para a normalización. 1.4-Normas básicas para a elaboración de planos: formatos, escalas, liñas, vistas e anotacións. 1.5-Principios xerais de representación. Elección de vistas e cortes. Normativa. 1.6-Sistemas europeo e americano. Adaptación aos sistemas CAD.
2- Curvas planas e as súas aplicacións.	2.1-Cónicas: propiedades, trazados e aplicacións. 2.2-Estudo proxeectivo das 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 proxectivos. 3.4-Formas proxectivas. Categorías. 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. Proxección oblicua. 3.8-Sistema de planos acoutados. Aplicacións: topografía, cubertas, trazado de viais.
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. Geodesia. 5.4-As cuádricas. Aplicacións. 5.5-Interseccións entre superficies. 5.6-Superficies poliédricas. Tipos, características, elementos de simetría e representación. 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. Sistemas de referencia. 6.3-Elementos roscados. 6.4-Tipos de acotación. Criterios. 6.5-Normativa básica. 6.6-Acotación funcional. 6.7-Tolerancias dimensionais. Axustes. Casos. 6.8-Tolerancias xeométricas. Especificacións nos debuxos. 6.9-Acabados superficiais. Especificacións.
7- Representación de Elementos Normalizados e Conxuntos	7.1-Representación e utilización de compoñentes normalizados nos mecanismos. Elementos de unión. Elementos de transmisión. Outros. 7.2-Debuxos de conxunto. Características. 7.3-Especificacións 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. Procederáse 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 de unha ecuación matemática ou dun parámetro, vinculadas, etc.).

2- PRÁCTICAS ORDINARIAS

Comezaráse 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 ao estudantado 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 1-3 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 súa definición gráfica. A complexidade pode variar segundo a elección de cada grupo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0	2	2
Lección maxistral	26	50	76
Prácticas con apoio das TIC	24	36	60
Seminario	0	2	2
Resolución de problemas de forma autónoma	0	7.5	7.5
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	Presentación da materia na data establecida polo Centro. Aspectos a repasar e refrescar sobre conceptos fundamentais e construcións xeométricas básicas, a realizar na casa a primeira semana do curso.
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.
Prácticas con apoio das TIC	As prácticas presenciais completaranse con exercicios a resolver na casa, de maneira individual ou colectiva, á man e/ou con ordenador, orientados á aplicación da teoría e a acadar destreza tanto na utilización das ferramentas tradicionais como automatizadas o que implica a utilización das TICs. Habilitarase un espazo a tal fin en moovi.
Seminario	Para orientación e seguimento do traballo práctico, formación de grupos e resolución de dúbidas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Exercicios curtos, prantexados semanalmente, a resolver polo alumno na casa; así como un traballo a desenvolver durante o curso para entregar ó remate, consistente na creación dos compoñentes e ensamblado dos mesmos para configurar o mecanismo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Selección do traballo a desenvolver, coa guía do profesor
Actividades introdutorias	Repaso de cuestións básicas, incluso con algunha clase presencial extra, voluntaria, para os que non cursaran as materias previas no bacharelato.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Lección maxistral	Exame ordinario con preguntas de desenvolvemento de teoría e exercicios prácticos, sobre dos contidos tratados nas distintas sesións, a realizar: 1º parcial en torno á semana 7ª (30%). Examen final na data establecida polo centro, que comprende: 2º parcial (30%), máis a recuperación ou mellora do 1º parcial.	60	A1	C5	D1 D3 D4 D6 D8
Prácticas con apoio das TIC	Avaliación das prácticas realizadas semanalmente, que se completan na casa. Publicaranse informes periódicos coas calificacións obtidas.	30	A1	C5	D1 D4 D6
Resolución de problemas de forma autónoma	Avaliación dun traballo realizado durante o curso, consistente no deseño de compoñentes, ensamblado dos mesmos e simulación do mecanismo.	10		C5	D1 D3 D4 D8

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 (neste último caso a cualificación será individual para cada compoñente do grupo). A materia supérase por avaliación continua ao alcanzar o 50% da puntuación máxima da proba en cada unha das 3 partes nas que se divide.

A mediados do curso (aproximadamente na semana 7ª) realizarase un exame parcial (30% da nota total). A cualificación desta primeira parte será a obtida nese exame parcial ou ben na súa recuperación no exame final. O exame final, na data fixada polo centro, constará de dúas partes: a recuperación do primeiro parcial máis o exame do segundo parcial. A cualificación do segundo parcial será a obtida no exame final desta parte (30% da nota total). O 40% restante da nota total, segundo a metodoloxía anteriormente espuesta, obterase polas prácticas e traballos realizados durante o curso nas porcentaxes indicadas.

O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. Nesta avaliación global, no caso de non seguir o proceso de avaliación continua, o alumno só poderá presentarse ao exame final da materia, podendo, nese caso, completar o devandito exame cunha parte correspondente ás prácticas que se ponderaría con 30% da nota e con outra parte correspondente á resolución de problemas de forma autónoma que se ponderaría co 10%. A súa cualificación será a obtida no devandito exame. e para aprobar a materia, o alumnado debe obter polo menos o 50 % da puntuación máxima en cada unha das tres partes do exame. Se as exercicios prácticos (30 %) e a resolución independente de problemas (10 %) foron aprobados durante a o curso, non será necesario completar estas seccións no exame global e a cualificación da materia será a mesma que a obtida no exame sen elas.

Os resultados obtidos nas probas intermedias non teñen impacto máis aló da avaliación continua na primeira oportunidade.

O alumnado que non supere a materia en primeira oportunidade deberá realizar unha proba final de segunda oportunidade, que abarcará todos os contidos da materia, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas de resposta curta, probas de resposta longa, resolución de problemas e desenvolvemento de presupostos prácticos. Este sistema de probas será o mesmo para a convocatoria de Fin de Ccarreira.

Datas 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 ser o caso, podería requirir algún tipo de proba ó marxe de tales datas.

Compromiso ético: espérase que o alumno mostre uncomportamento ético adecuado.

No caso de detectarse copia nalgunha das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a cualificación será de SUSPENSO (0) eo feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Prieto Alberca, M., **Fundamentos Geométricos del Diseño en Ingeniería**, ADI, 1992

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Dirección e xestión de proxectos/O07G410V01701

Outros comentarios

A conveniencia de:

- 1) ter cursado as materias de "Debuxo Técnico" no bacharelato de Ciencias e Tecnolóxico como parte introductoria, para facilitar o proceso de aprendizaxe;
- 2) ter utilizado programas CAD en cursos previos.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Cálculo II				
Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	007G410V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly 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/gl/			
Descrición xeral	O obxectivo da materia é que o estudantado coñeza e domine as técnicas básicas do cálculo integral, cálculo vectorial, ecuacións diferenciais ordinarias e as súas aplicacións, necesarias tanto para outras materias da titulación como para o exercicio profesional.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1: Coñecemento e comprensión dos principais conceptos e técnicas do cálculo integral en varias variables.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA2: Coñecemento e comprensión dos modelos que adoptan a forma de ecuacións diferenciais ordinarias e as principais técnicas elementares de integración.	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8

RA3: Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos numéricos de resolución dos modelos eA1	B2	C1	D1
problemas típicos da tecnoloxía aeroespacial; en concreto, a interpolación polinómica, a derivación		C32	D3
numérica e a resolución de ecuacións diferenciais ordinarias.			D4
			D5
			D6
			D8

Contidos

Tema	
Integración múltiple.	Integrales múltiples. Teorema de Fubini. Cambio de variable.
Integración sobre curvas e superficies.	Campos vectoriais. Integración sobre curvas. Integración sobre superficies.
Teoremas clásicos da Análise Vectorial.	Teoremas de Green, Stokes e Gauss.
Ecuacións diferenciais ordinarias.	Introducción ás ecuacións diferenciais ordinarias. Existencia e unicidade. Métodos analíticos de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias de primeira orde. Métodos analíticos de resolución de ecuacións diferenciais ordinarias de segunda orde.
Sistemas lineares e sistemas con coeficientes constantes.	Sistemas lineares e sistemas con coeficientes constantes.
Resolución numérica de ecuacións diferenciais ordinarias.	Resolución numérica de ecuacións diferenciais ordinarias.
Interpolación polinómica.	Interpolación polinómica.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	28	56	84
Resolución de problemas	15	15	30
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14.5	14.5
Prácticas con apoio das TIC	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
Actividades introdutorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o estudantado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	A profesora exporá nas clases teóricas os contidos da materia. Os e as estudantes terán textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Resolución de problemas	A profesora resolverá problemas e exercicios tipo de forma manual e o estudantado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.
Resolución de problemas de forma autónoma	O estudantado terá que resolver exercicios de forma autónoma para comprobar a adquisición das competencias.
Prácticas con apoio das TIC	Utilizaranse ferramentas informáticas para resolver problemas e exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría. O estudantado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	A profesora atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial durante as clases de problemas, prácticas en aula de informática e en tutorías, e de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.
Resolución de problemas	A profesora atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas de forma presencial, en especial durante as clases de problemas, prácticas en aula de informática e en tutorías, e de forma non presencial polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.

Resolución de problemas de forma autónoma A profesora atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas de xeito presencial, en especial durante as clases de problemas e laboratorio e en titorías, e de forma non presencial polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.

Avaliación							
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizarase unha proba escrita para cada unha das partes da materia para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma. Cada proba terá un peso do 25%. RA1, RA2, RA3	50	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D6 D8	
Prácticas con apoio das TIC	Asistencia e realización correcta das prácticas mediante programas informáticos. RA3	10			C1	D1 D4 D5 D8	
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	40	A1	B2	C1 C32	D1 D3 D4 D5 D8	

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

A duración máxima de calquera exame será de 3 horas.

Avaliación segunda oportunidade:

Realización dun exame no que se avaliarán os resultados de aprendizaxe e a obtención das competencias sinaladas na guía docente. O exame proporcionará o 100% da cualificación. No caso de ter obtido un mínimo de 3 puntos nunha parte (e non ter logrado 2 puntos na outra parte), o estudantado pode optar por realizar unicamente a parte suspensa ou o exame completo. Será de aplicación igualmente o criterio indicado en (*).

Procedemento de avaliación global (calquera convocatoria):

A convocatoria de Fin de Carreira segue o procedemento de avaliación global.

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

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 estudantado 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 estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a asignatura. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Física: Física II/O07G410V01202

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Outros comentarios

Recoméndase acudir a clase e traballar os contidos semanalmente.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Física: Física II				
Materia	Física: Física II			
Código	007G410V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Salgueiro Piñeiro, José Ramón			
Profesorado	Michinel Álvarez, Humberto Javier Salgueiro Piñeiro, José Ramón			
Correo-e	jrs@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia de Física II está orientada fundamentalmente a dotar aos estudantes da formación e competencias básicas na área do electromagnetismo básico, cubrindo os seus principais aspectos teóricos e prácticos.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C2	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.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento, comprensión, dos principios básicos da Física e a súa aplicación á análise e á resolución de problemas de enxeñaría	A1	B2	C2	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Coñecemento, comprensión e aplicación dos principios do electromagnetismo, incluíndo a electrostática, a magnetostática e as ecuacións de Maxwell.	A1		C2	D5 D8
Coñecemento, comprensión e aplicación das leis xerais da Termodinámica clásica, introducindo o concepto de equilibrio termodinámico e as magnitudes termodinámicas máis importantes.	A1		C2	D5 D8

Contidos

Tema	
Presentación do curso e introdución histórica	Introdución histórica.
Campos escalares e vectoriais	Sistemas de coordenadas en dúas e tres dimensións. Concepto de campo. Operadores vectoriais. Gradiente dun escalar. Circulación dun vector. Fluxo. Diverxencia. Teorema da diverxencia. Rotacional. Teorema de Stokes.

Electrostática	Carga e densidade de carga. Lei de Coulomb. Campo electrostático. Fluxo do campo electrostático. Lei de Gauss. Potencial electrostático. Ecuacións de Poisson e Laplace. Enerxía do campo electrostático. Desenvolvemento multipolar do potencial. Dipolos. Condutores e dieléctricos. Electrostática en presenza de materia. Capacitores.
Corrente eléctrica e magnetostática	Corrente e densidade de corrente. Ecuación de continuidade. Lei de Ohm. Conductividade e resistividade. Introdución ao campo magnético. Forza entre correntes. Indución 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 histérese.
Circuitos eléctricos	Asociación de resistencias. Forza electromotriz. Circuito eléctrico. Potencia e enerxía. Fontes de tensión e corrente. Medida de voltaxes, correntes e resistencias. Leis de Kirchhoff e análise de circuitos. Teoremas de superposición, Thévenin e Norton.
Introdución á Electrodinámica	Lei de indución de Faraday. Indutancia. Xeradores, motores e transformadores. Enerxía magnética. Corrente de desprazamento de Maxwell. Ecuacións de Maxwell. Enerxía e momento do campo electromagnético.
Corrente alterna	Reactancias capacitiva e indutiva. Impedancia. Potencia media e eficaz. Magnitudes complexas. Circuito RLC serie e paralelo. Resonancia. Factor de calidade. Potencia aparente e reactiva. Réximes transitorios.
Introdución ás ondas electromagnéticas	Tipos de ondas. Enerxía transportada por unha onda. Principio de Huygens. Superposición de ondas de diferente frecuencia. Velocidades de fase e grupo. Ecuación de ondas electromagnéticas. Experimento de Hertz. Espectro electromagnético. Propagación de ondas electromagnéticas. Enerxía electromagnética. Magnitudes e unidades radiométricas. Polarización. Reflexión e refracción. Interferencia e difracción.
Introdución á Termodinámica. Lei cero.	Introdución histórica. Conceptos fundamentais. Equilibrio térmico. Temperatura. Medida da temperatura: escalas termométricas. Tipos de termómetros.
Primeira lei da la termodinámica	Traballo. Concepto de calor. Enerxía interna. Capacidade calorífica. Calor latente.
Segunda lei da termodinámica	Máquinas térmicas e frigoríficas. Enunciados da segunda lei da termodinámica. Ciclo de Carnot. Teorema de Carnot. Escala termodinámica de temperaturas. Entropía. Principio de aumento de entropía. Terceiro principio da termodinámica. Ecuacións fundamentais e ecuacións de estado.
Gases ideais	Definición de gas ideal. Ecuación de estado. Experimento de Joule. Lei de Mayer. Procesos isócoros, isobáricos, isotérmicos e adiabáticos para un gas ideal. Pendente de isotermas e adiabáticas.
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. Indución electromagnética. Circuitos. Ecuación de estado dos gases ideais.

Planificación			
	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, prácticum e prácticas externas	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 da materia.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de experimentos en laboratorio que ilustran os principais conceptos teóricos desenvolvidos previamente nas sesións maxistrais.

Resolución de problemas	Resolución de exercicios seleccionados semellantes aos que os estudantes afrontarán máis adiante de xeito autónomo.
Actividades introductorias	Presentación da asignatura e do profesorado involucrado nela. Presentación do laboratorio.
Seminario	Plantexamento, discusión e resolución de cuestións e problemas, 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 introductorias	Presentación conxunta das asignaturas ao comenzo do curso.
Resolución de problemas	O profesor resolve problemas tipo de dificultade similar aos que serán abordados máis adiante polos/as estudantes de xeito autónomo, con atención ás cuestións formuladas individualmente polos/as estudantes

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Exame de preguntas de desenvolvemento	Dous exames de resolución de problemas e cuestións celebrados ó longo do cuadrimestre, cada un dos cales represente un 35% da cualificación total da asignatura. Estas probas serán recuperables. Asimismo inclúense outras pequenas probas e tarefas derivadas de actividades na aula, susceptibles de ser avaliadas ata un 10% da cualificación total e que non serán recuperables.	80	A1	C2	D1	D3 D8
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Asistencia e realización de actividades no laboratorio (10%). Elaboración posterior dun informe sobre as actividades de laboratorio e dun traballo/proxecto (10%). As actividades no laboratorio non son recuperables. O informe e o proxecto son recuperables.	20	B2	C2	D1	D3 D4 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Non se establece cualificación mínima para ningunha das probas de avaliación continua.

Compromiso do/da estudante coa avaliación continua: este compromiso materialízase pola asistencia do/da estudante ós dous exames repartidos ó longo do cuadrimestre ou pola asistencia a algunha das probas de recuperación o día do exame final. O/A estudante que non se presente a algún destes dous exames e a ningunha das probas de recuperación recibirá a cualificación de "non presentado".

Recuperación das probas de avaliación continua:

O día do exame final os/as estudantes poderán recuperar cada un dos dous exames realizados ó longo do cuadrimestre. Poderán elixir qué exames queren recuperar ou mellorar. Consignarase sempre a maior calificación obtida entre a recuperación e o exame realizado durante o cuadrimestre. Os/As estudantes terán tamén a opción de entregar o informe de prácticas e o traballo/proxecto ata o día do exame final se non o entregaron no prazo establecido ou se desexan melloralo.

Avaliación de segunda oportunidade e avaliación de fin de carreira: farase do mesmo xeito que a recuperación da primeira oportunidade, pero na data establecida oficialmente para cada unha das convocatorias.

Avaliación global:

Os/as estudantes teñen dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

Os/as estudantes que opten por esta modalidade farán un exame que abarque os contidos de toda a materia e que pode conter preguntas ou exercicios relativos ás prácticas de laboratorio.

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

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Nilsson, J., **Circuitos eléctricos**, 4ª, Addison Wesley Iberoamericana, 1993

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Química: Química				
Materia	Química: Química			
Código	O07G410V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly #ItalianoAmichevole #PortuguêsAmigável Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Rivas Siota, Sandra			
Profesorado	Ferreira Santos, Pedro Rivas Siota, Sandra Rubira Pérez, Alexandre			
Correo-e	sandrarivas@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 estrutura da materia, termoquímica, disolucións, gases, equilibrio químico, electroquímica, cinética química e química orgánica), que resultan necesarios para abordar con posterioridade outras asignaturas específicas da titulación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
C4	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento, comprensión e aplicación dos principios químicos relacionados coa súa aplicación na enxeñaría	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13
Coñecemento das propiedades químicas máis destacadas en relación co comportamento dos materiais	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13

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 Ecuacións 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 constituíntes 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 Ións 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 DISOLUCIÓNS	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 Compostos solubles e pouco solubles 11.2 Compostos 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: velocidade de reacción 14.2 Factores que modifican a velocidade dunha reacción química 14.3 Determinación da ecuación cinética dunha reacción química

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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	50	78
Seminario	10	47.5	57.5
Prácticas de laboratorio	12	0	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	0	1.5

*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 audiovisuais e estimularase a participación do estudantado nas clases. Ademais, os estudantes realizarán algúns cuestionarios tipo test de forma autónoma.
Seminario	
Prácticas de laboratorio	De xeito paralelo ás sesións maxistras, nos seminarios abordaranse exercicios relacionados coa materia. O estudantado dispoñerá previamente de boletíns que inclúan todos os exercicios da materia e contéplase a posibilidade de que resolan de modo autónomo unha parte dos mesmos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Estimularase a participación en clase, de xeito que o alumnado poida propoñer cuestións para discusión adicional ou resolver exercicios de aplicación ante os seus propios compañeiros.
Lección maxistral	Procurarase involucrar ao alumnado nas explicacións, dirixíndolles preguntas e permitíndolles suscitar dúbidas, que eventualmente poderían resultar en temas de discusión que o propio alumnado podería expoñer en clase tras a adecuada preparación.
Seminario	

Avaliación		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
	Descrición					
Lección maxistral	Avaliarase, mediante a realización en aula de varios test, a consecución dos resultados de aprendizaxe e as competencias relacionadas cos contidos teóricos da materia vistos en clases de teoría.	15	A1	C4	D1 D4 D5 D8	
Seminario	Avaliarase, mediante a resolución en aula de varios problemas, a consecución dos resultados de aprendizaxe e as competencias relacionadas coa aplicación dos conceptos da materia.	15	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13	
Prácticas de laboratorio	A realización das prácticas é requisito "sine qua non" para aprobar a materia. Na data oficial para a realización do exame de preguntas de desenvolvemento, realizarase unha proba tipo test ou de preguntas de resposta curta sobre os contidos das mesmas que terá un valor de 5%. Tamén se otorga un valor de 5% á actitude e o traballo durante a estancia no laboratorio.	10	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8	

Exame de preguntas de desenvolvemento	Ao longo do curso fixarase a data para realización dun exame de teoría e exercicios da parte A da materia (Temas 1 a 8). Cada unha das dúas partes (teoría e exercicios) terá un valor do 15 %.	30	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13
Exame de preguntas de desenvolvemento	Nas datas oficiais farase un examen de teoría e exercicios da parte B (Temas 9 a 15), para avaliar os resultados de aprendizaxe relacionados cos contidos da materia. Cada unha destas partes terá un valor do 15 %.	30	A1	C4	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

1. Sistemas de avaliación para 1ª e 2ª Oportunidade

Prantéxanse dous sistemas de avaliación: **continua** e **global**.

1.1. Avaliación continua: Con carácter xeral, esta será a modalidade de avaliación.

1.1.1. Primeira oportunidade

A cualificación final determinarase de acordo coas seguintes valoracións:

I. Prácticas de laboratorio: ata o **10 %** da cualificación total da materia.

A realización das prácticas de laboratorio dunha maneira satisfactoria é requisito indispensable para superar a materia. A cualificación das prácticas dependerá da labor experimental realizada no laboratorio e da nota obtida nun exame tipo cuestionario que se realizará o día dos exames oficiais. O alumnado que fixo as prácticas en cursos anteriores conservará a nota acadada no seu momento. A cualificación de prácticas (en base 10) denótase en adiante como CPrac.

II. Probas de avaliación continua: ata o **30 %** da cualificación total da materia.

Ao longo do curso, realizaranse 2 probas de avaliación continua: unha relativa á **parte A** (Temas 1-8 da materia) e 1 relativa á **parte B** (Temas 9-15 da materia). Cada proba terá unha duración de 1 hora e consistirá en 1 cuestionario de preguntas tipo test e varios problemas. Todas estas entregas se farán na aula habitual e en horario de clase. As cualificacións das probas de avaliación continua (en base 10 cada una de elas) denótanse en adiante como CEvC1 e CEvC2, respectivamente.

III. Exame parcial (parte A): ata o **30 %** da cualificación total da materia (15% corresponde a teoría y 15% a problemas).

Ao rematar a parte A da materia (Temas 1-8) realizarase un exame parcial, que é opcional e terá partes separadas de teoría e problemas. As cualificacións de cada parte, en base 10 cada una de elas, denótanse en adiante como CTA e CPA, respectivamente. Aqueles alumnos que acaden simultaneamente $CTA \geq 3.5$ e $CPA \geq 3.5$ ([suspenseo compensable]) poderán, si o desexan, convalidar as súas cualificacións de cara ó exame final (é decir, non estarán obrigados a presentarse á materia da parte A no exame final). Os alumnos que non se presentaron ao exame parcial, os alumnos que non cumpran condicións para convalidar a súa cualificación para o exame final, e calesquera outros alumnos que o desexen poderán examinarse de novo de toda a materia da parte A (teoría e problemas) o día do exame final da asignatura (véxase a continuación).

IV. Exame final (partes A e B): ata o **30 %** da cualificación total da materia en cada parte (15% corresponde a teoría y 15% a problemas).

Os alumnos que non se presentaron ao exame parcial, aqueles que non cumpran as condicións necesarias para compensar a materia da parte A, e aqueles que cumprindo esas condicións desexen examinarse de novo dos contidos correspondentes, poderán presentarse ó exame final da parte A (teoría e problemas), a realizar día sinalado oficialmente. As cualificacións acadadas neste exame en teoría e problemas (en base 10) reemplazarán ós valores de CTA e CPA que, no seu caso, fosen obtidas no exame parcial. Nótese que neste o caso os valores de CTA e CPA acadados no exame parcial non influirán na cualificación final.

O exame da parte B levarase a cabo na data fixada oficialmente para o exame final da asignatura, e terá partes separadas de teoría e problemas. As cualificacións de cada parte, en base 10 cada una de elas, denótanse en adiante CTB e CPB, respectivamente.

Cálculo da cualificación da primeria oportunidade

A cualificación provisional da materia (CProv) será o resultado de aplicar a seguinte ecuación:

$$\text{CProv} = 0.1 \cdot \text{CPrac} + 0.15 \cdot \text{CEvC1} + 0.15 \cdot \text{CEvC2} + 0.15 \cdot \text{CTA} + 0.15 \cdot \text{CTB} + 0.15 \cdot \text{CPA} + 0.15 \cdot \text{CPB}$$

A cualificación en actas (CActa) poderá coincidir ou non con CProv. Así:

a) Cando se cumpran todas e cada unha das seguintes condicións:

$$\text{CProv} \geq 5 \text{ e } \text{CTA} \geq 3.5 \text{ e } \text{CPA} \geq 3.5 \text{ e } \text{CTB} \geq 3.5 \text{ e } \text{CPB} \geq 3.5$$

aprobarase a asignatura, con CActa = Cprov.

b) Os alumnos con Cprov < 5 obterán CActa = Cprov.

c) Aqueles alumnos que acaden CProv $\geq$ 5 pero incumpran algunha das outras condicións indicadas no apartado a) serán cualificados con CActa = 4.9.

1.1.2. Segunda oportunidade

□ Conservaranse as cualificacións CPrac, CEvC1 e CEvC2 obtidas na primeira oportunidade. A proba constará de exames de teoría e problemas das partes A e B así como de prácticas (para aqueles alumnos que non o fixeron anteriormente ou que, téndoo feito, desexen presentarse de novo). De repetilo, a nota obtida neste caso substituirá á nota previa.

□ Compensacións. Aqueles alumnos que teñan acadado na primeira oportunidade $\text{CTA} \geq 3.5$ e $\text{CPA} \geq 3.5$ poderán, si o desexan, convalidar a materia da parte A de cara á segunda oportunidade, e non examinarse dos temas correspondentes. Aqueles alumnos que teñan acadado na primeira oportunidade $\text{CTB} \geq 3.5$ e $\text{CPB} \geq 3.5$ poderán, si o desexan, convalidar a materia da parte B de cara á segunda oportunidade, e non examinarse dos temas correspondentes. As cualificacións obtidas na segunda oportunidade [(CTA e CPA) e/ou (CTB e CPB)] reemprazarán, no seu caso, ás obtidas na primeira oportunidade.

Ambas partes (A e B) se tratarán como bloques, é dicir, cando un alumno non cumpra algún requisito de notas mínimas en teoría ou en problemas dunha determinada parte, terá que examinarse de toda esa parte (teoría e problemas).

O valor de CProv calcularase como se indica anteriormente, tras reemprazar as cualificacións de teoría e problemas das partes A e/ou B polos valores acadados na segunda oportunidade. Superarase a asignatura cando:

$$\text{CProv} \geq 5 \text{ e } \text{CTA} \geq 3.5 \text{ e } \text{CPA} \geq 3.5 \text{ e } \text{CTB} \geq 3.5 \text{ e } \text{CPB} \geq 3.5$$

Os criterios para a asignación de CActa serán os mesmos que se describiron para a primeira oportunidade.

1.2. Avaliación global: Os estudantes teñen dereito a optar pola avaliación global seguindo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. En todos os casos, a nota final da materia calcularase por medio de unha proba que incluíra un exame de prácticas (cualificación en base 10, CPrac') e exames de teoría e problemas das partes A e B (cualificacións en base 10, CTA, CPA, CTB, CPB).

A cualificación provisional (Cprov') calcularase do seguinte xeito:

$$\text{Cprov}' = 0.225 \cdot \text{CTA} + 0.225 \cdot \text{CTB} + 0.225 \cdot \text{CPA} + 0.225 \cdot \text{CPB} + 0.10 \cdot \text{Cprac}'$$

A cualificación en acta (CActa') poderá ou non coincidir con CProv'.

a) CActa' coincidirá con CProv' si $\text{CProv}' \geq 5$ e $\text{CTA} \geq 3.5$ e $\text{CPA} \geq 3.5$ e $\text{CTB} \geq 3.5$ e $\text{CPB} \geq 3.5$.

b) CActa' coincidirá con CProv' si $\text{CProv}' < 5$

c) No caso de que se incumpran as condicións anteriores, CActa' tomará o valor 4.9.

2. Convocatoria Fin de Carreira

Para a convocatoria de Fin de Carreira, a avaliación realizarase mediante un exame de teoría, problemas e prácticas, e a nota calcularase de maneira idéntica á descrita na avaliación global.

3. Datos de exames

As datas dos exames serán as publicadas no taboleiro de anuncios e/ou na web do Centro. O exames realizaranse de forma presencial, salvo que a U. de Vigo decida o contrario.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

M. A. Domínguez, **Problemas resueltos de química. La ciencia básica**, Paraninfo, 2007

J. A. López Cancio, **Problemas de Química**, Prentice Hall, 2000

Chang, R., **Química**, 11,

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

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.

Recoméndase, en todo caso, revisar aspectos como cambios de unidades, formulación en química inorgánica, concepto de peso molecular e mol, axuste de reaccións químicas e cálculos estequiométricos con e sin reactivo limitante.

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	Carlos Villamarín, Pablo de			
Profesorado	Carlos Villamarín, Pablo de			
Correo-e	pdecarlo@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia ten como obxectivo principal proporcionar ao estudantado unha formación básica en materia económica e empresarial, que lle axude a coñecer e interpretar a realidade socioeconómica na que desenvolverá a súa actividade profesional no sector aeroespacial. Para iso, presentaranse e desenvolveranse diversos conceptos fundamentais da análise microeconómica e macroeconómica, da economía da empresa e, en particular, da xestión da innovación por parte das organizacións empresariais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B5	Capacidade para levar a cabo actividades de proxección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de ditames, e de asesoramento técnico en tarefas relativas á Enxeñaría Técnica Aeronáutica, de exercicio das funcións e de cargos técnicos genuinamente aeroespaciais.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Aeronáutico.
C6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D9	Capacidade de traballo en equipo de carácter interdisciplinar
D10	Capacidade de tratar e actuar en situacións de conflitos e negociación
D12	Compromiso ético e democrático

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe				
- Coñecemento, comprensión, análise e síntese da microeconomía e macroeconomía	A1	B5	C6	D1	D3
					D4
					D5
					D6
					D8
					D9
					D10
					D12

Contidos

Tema

Bloque I: Microeconomía

Bloque II: Macroeconomía

Bloque III: Economía da empresa

Bloque IV: Xestión da innovación

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	1	2
Traballo tutelado	9	4	13
Flipped Learning	31	81.5	112.5
Resolución de problemas	9	1	10
Exame de preguntas obxectivas	1	5	6
Presentación	1.5	5	6.5

*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 estudantado, así como a presentar a materia.
Traballo tutelado	O estudantado, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc. É obrigatorio asistir ás clases prácticas para realizar o traballo.
Flipped Learning	Algunhas actividades de aprendizaxe realizaranse fora da aula, e coa presenza do docente se facilitará e potenciará outros procesos de adquisición e practica de coñecementos.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudantado debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. É obrigatorio asistir ás clases prácticas para realizar esta proba.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Atención das consultas do estudantado relacionadas co traballo tutelado realizado durante as sesións de clases prácticas. Desenvolverase de forma presencial (directamente na aula ou en titorías). Tamén poderá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...), baixo a modalidade de concertación previa.
Flipped Learning	Atención das consultas do estudantado relacionadas cos contidos teóricos da materia. Desenvolverase de forma presencial (directamente na aula ou en titorías). Tamén poderá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...), baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Atención das consultas do estudantado relacionadas cos problemas e exercicios resoltos durante as sesións de clases prácticas. Desenvolverase de forma presencial (directamente na aula ou en titorías). Tamén poderá realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, despacho virtual, videoconferencia, ...), baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Iborra Juan, M. et al., **Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas**, 978-84-283-9922-7, 2ª ed., Paraninfo, 2014

Torres López, J., **Introducción a la Economía**, 978-84-368-4677-5, 3ª ed., Ediciones Pirámide, 2022

Cepeda González, M.I. et al., **Economía para ingenieros**, 978-84-9732-301-7, Thomson Paraninfo, 2004

Bibliografía Complementaria

Fernández Sánchez, E. et al., **Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales**, 978-84-9732-681-0, Paraninfo, 2008

González Domínguez, F.J. & Ganaza Vargas, J.D., **Fundamentos de economía de la empresa**, 978-84-368-3809-1, 2ª ed., Ediciones Pirámide, 2017

Hidalgo Nuchera, A. et al., **La Gestión de la Innovación y la Tecnología en las Organizaciones**, 974-84-368-1702-7, Ediciones Pirámide, 2002

Hidalgo, A. & Palomares, A., **Innovation management in the aeronautical sector: the 5F3D model**, <https://doi.org/10.1080/1331677X.2021.1987288>, ECONOMIC RESEARCH-EKONOMSKA ISTRAŽIVANJA, 35(1), pp. 3225-3242, 2022

Mankiw, N.G. y Taylor, M.P., **Economía**, 978-84-283-3367-2, Paraninfo, 2017

Schilling, M.A., **Strategic management of technological innovation**, 978-1-265-07335-0, 7ª ed., McGraw-Hill, 2023

Schilling, M.A., **Dirección Estratégica de la Innovación Tecnológica**, 978-84-481-6599-4, 2ª ed., McGraw-Hill, 2008

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Dirección e xestión de proxectos/O07G410V01701

Prácticas en empresas/O07G410V01981

Sistemas da xestión da información/O07G410V01910

Outros comentarios

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

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía aeroespacial				
Materia	Tecnoloxía aeroespacial			
Código	007G410V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Profesorado	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Correo-e	alejandromanuel.gomez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia proporciona unha introdución aos fundamentos da Enxeñaría Aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B3	Instalación, explotación e mantemento no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B4	Verificación e Certificación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B5	Capacidade para levar a cabo actividades de proxección, de dirección técnica, de peritación, de redacción de informes, de ditames, e de asesoramento técnico en tarefas relativas á Enxeñaría Técnica Aeronáutica, de exercicio das funcións e de cargos técnicos genuinamente aeroespaciais.
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.
B7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Aeronáutico.
C9	Comprender a globalidade do sistema de navegación aérea e a complexidade do tráfico aéreo.
C10	Comprender como as forzas aerodinámicas determinan a dinámica do voo e o papel das distintas variables involucradas no fenómeno do voo.
C13	Comprender a singularidade das infraestruturas, edificacións e funcionamento dos aeroportos.
C17	Coñecemento adecuado e aplicado á enxeñaría de: Os elementos fundamentais dos diversos tipos de aeronaves; os elementos funcionais do sistema de navegación aérea e as instalacións eléctricas e electrónicas asociadas; os fundamentos do deseño e construción de aeroportos e os seus diversos elementos.
C18	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos; os principios básicos do control e a automatización do voo; as principais características e propiedades físicas e mecánicas dos materiais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal

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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento xeral dos distintos sistemas propulsivos dos vehículos aeroespaciais	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B7	C10 C17	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D12
Coñecemento xeral da tecnoloxía aeroespacial	A1	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8	C9 C10 C13 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D12 D13
Coñecemento, comprensión e aplicación dos fundamentos do voo atmosférico das aeronaves, incluíndo os lanzadores e misiles	A1	B1 B2 B3 B4 B6	C9 C10 C17 C18 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D13
Coñecemento, comprensión e aplicación dos fundamentos do voo orbital dos vehículos espaciais	A1	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C10 C18	D1 D3 D4 D6 D8 D13
Coñecemento, comprensión e aplicación das distintas infraestruturas aeroportuarias e a navegación aérea	A1	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8	C9 C13 C17 C19	D1 D3 D4 D6 D8 D9 D13

Contidos

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

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	35	57.5	92.5
Resolución de problemas	14	40	54
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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.
-------------------------	---

Avaliación						
	Descrición	Cualificación		Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas	Entrega de coleccións de problemas propostos despois das sesións presenciais.	20	A1	B1	C9	D1
				B2	C10	D3
				B3	C13	D4
				B4	C17	D6
				B5	C18	D8
				B6	C19	D9
				B7		D12
				B8		D13
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame parcial sobre os contidos dos temas 1 ao 4. O exame poderá incluír preguntas tipo test, preguntas de desenvolvemento de resposta curta ou longa, e problemas.	40	A1	B1	C9	D1
				B2	C10	D3
				B3	C13	D4
				B4	C17	D8
				B6	C18	D13
				B7	C19	
				B8		
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame parcial sobre os contidos dos temas 5 ao 8. O exame poderá incluír preguntas tipo test, preguntas de desenvolvemento de resposta curta ou longa, e problemas.	40	A1	B1	C9	D1
				B2	C10	D3
				B3	C13	D4
				B4	C17	D6
				B5	C18	D8
				B7	C19	D13
				B8		

Outros comentarios sobre a 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>

Primeira oportunidade.

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

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

- Unha nota, en cada un dos dous exames parciais de avaliación continua, non inferior a 4.0.
- Entregar todas as prácticas e traballos da asignatura obtendo, como mínimo, unha nota de 3 en cada un deles.
- A nota media entre os 2 exames parciais (40% e 40%) e as prácticas (20%) debe ser superior a 5.0.

No caso de non cumprir ditas condicións a nota final será a resultante do mínimo da nota media de EC e de 4.0.

(2) Avaliación global:

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

A avaliación do curso na primeira oportunidade realizarase, por defecto, mediante Avaliación Continua. O estudantado poderá renunciar oficialmente á avaliación continua e realizar un só exame final, na data oficial. A nota obtida neste exame representará o 100% da nota final. O alumnado deberá superar o 5 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio.

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

Segunda oportunidade e Fin de Carrera

O alumnado que non superase a materia na primeira oportunidade poderá realizarán un exame que supoñerá o 100% da nota. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio.

En caso de detección de plaxio en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a cualificación final

será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

ENAIRES, <https://www.enaire.es>,

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Matemáticas: Métodos matemáticos				
Materia	Matemáticas: Métodos matemáticos			
Código	O07G410V01301			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	2	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	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 estudantado coñeza e domine as técnicas básicas de variable complexa e as súas aplicacións; as ecuacións en derivadas parciais e as súas aplicacións, necesarias tanto para outras materias da titulación como para o exercicio profesional.			
	Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado:			
	a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés,			
	b) atender as titorías en inglés,			
	c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

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

Contidos

Tema

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	A profesora atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.
Resolución de problemas	A profesora atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	A profesora atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a materia.

Avaliación

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

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

A duración máxima de calquer exame será de 3 horas.

Avaliación segunda oportunidade:

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

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

Procedemento de avaliación global (calquera convocatoria):

A convocatoria de Fin de Carreira segue o procedemento de avaliación global.

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

Datas avaliación:

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Carrier, G.F., **Partial differential equations: theory and technique**, Academic Press, 1988

Farlow, S.J., **Partial differential equations for scientists & engineers**, John Wiley & Sons, 1993

Gómez López, M.; Cordero Gracia, M., **Variable compleja. 50 problemas útiles**, García-Maroto, 2012

Parra Fabián, I.E., **Ecuaciones en derivadas parciales. 50 problemas útiles**, García-Maroto, 2007

Stephenson, G., **Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales**, Reverté, 1982

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Outros comentarios

Recoméndase asistir a clase e traballar os contidos semanalmente.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría eléctrica				
Materia	Enxeñaría eléctrica			
Código	007G410V01302			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	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 análise de circuítos en réxime estacionario senoidal. - Descrición de sistemas trifásicos. - Coñecemento dos principios de funcionamento e características das distintas máquinas eléctricas. - Coñecementos básicos das instalacións e sistemas eléctricos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B4	Verificación e Certificación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C17	Coñecemento adecuado e aplicado á enxeñaría de: Os elementos fundamentais dos diversos tipos de aeronaves; os elementos funcionais do sistema de navegación aérea e as instalacións eléctricas e electrónicas asociadas; os fundamentos do deseño e construción de aeroportos e os seus diversos elementos.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
RA1: Capacidade de analizar circuítos eléctricos e a súa aplicación na resolución de problemas reais		D1
		D3
		D4
		D5
		D6
		D8
		D13
RA2: Coñecemento básico de máquinas eléctricas e a súa utilización	C17	D1
		D3
		D4
		D5
		D6
		D8
		D13

Contidos

Tema

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	18.5	20	38.5
Resolución de problemas de forma autónoma	1.5	27.5	29
Prácticas de laboratorio	10	10	20
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado.
Resolución de problemas	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado.
Prácticas de laboratorio	O/a profesor/a atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do estudantado.

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

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas de forma autónoma	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de problemas de forma autónoma, ao longo da avaliación continua.	10	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Prácticas de laboratorio	Valorarase positivamente a realización das prácticas e a resolución dun cuestionario referido á montaxe, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A realización de cada práctica e presentación do informe de prácticas valorarase entre 0 e 10 puntos. Para iso é imprescindible asistir á práctica o día e hora fixados ao comezo do curso. Non haberá recuperación de prácticas. A avaliación do conxunto de prácticas é a media aritmética das puntuacións obtidas. A non asistencia á práctica leva asociada a cualificación de cero puntos na práctica, independentemente que o/a estudante entregue o correspondente informe. Unha vez realizada cada práctica fixarase un prazo de presentación. Será imprescindible obter 5 puntos sobre 10 na primeira práctica sobre Normas de Seguridade en Laboratorio, para poder realizar o resto de prácticas en laboratorio.	20		C17	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizaranse dous exames ao longo da avaliación continua, cun peso do 35 % sobre a nota final cada un: - Primeiro exame: correspondente aos contidos de teoría de circuitos (Parte I). - Segundo exame: o día do exame final, correspondente aos contidos de máquinas e instalacións eléctricas (Parte II). Cada parte valorarase de 0 a 10 puntos.	70	B1 B4	C17	D1 D3 D4 D5 D8 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Considérase por defecto que os/as estudantes seguen a materia mediante avaliación continua. O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

Avaliación continua:

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

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

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

Aqueles/as estudantes que non obtiveran unha calificación igual ou superior a 5 puntos sobre 10 no Exame da Parte I, poderán solicitar un exame adicional a continuación do exame final da primeira oportunidade. A puntuación final será obtenida neste exame adicional.

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

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

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

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

De acadarse nalgũa das Partes I e II do exame global de primeira e segunda oportunidade unha nota inferior a 3 puntos sobre 10, aínda que a nota final sexa igual ou superior a 5,0 puntos, a nota máxima obtida será de 4,9 puntos. Conservarase para a **segunda oportunidade**, aquela **parte ou partes da avaliación global da primeira oportunidade superadas**, nas que obtiveron unha calificación igual ou maior de 5 puntos sobre 10. Por tanto, o/a estudante poderá:

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Suárez J., Albo E., Miranda B.N., Míguez E., Albo A.B., **Apuntes Fundamentos Electrotecnia**,
Albo López, A.B., Albo López, E., **Presentaciones Instalaciones Eléctricas**,
Suárez Creo, J., Albo López, E., **Ejercicios Resueltos de Fundamentos Electrotecnia**,
V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **TEORÍA DE CIRCUITOS Vol. 1 y 2**, UNED, 2003
Suárez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **Máquinas eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente.**, 4ª, Editorial
Tórculo, 2006
M. Plaza Fernández, **Electricidad en los aviones: Generación, utilización y distribución de energía eléctrica**, 6ª,
Ediciones Paraninfo, 1981
R. Sanjurjo Navarro, **Sistemas eléctricos en aeropuertos**, AENA, 2004
Jesús Fraile Mora, **Electrotecnia para ingenieros**, 978-84-1903-414-4, Ibergaceta Publicaciones, S.L., 2023
José García Trasancos, **Instalaciones eléctricas en media y baja tensión**, 978-84-2834-809-6, 8ª, Ediciones Paraninfo,
2020

Bibliografía Complementaria

Albo E., Albo A.B., Vázquez-Viso J., Míguez E., **Presentaciones Fundamentos Electrotecnia.**,
Albo López A.B., Suárez Creo J. y Albo López E., **Manual de Prácticas de Laboratorio de Ingeniería Eléctrica**,
Míguez E. y Vilachá C., **Manual de Prácticas de Laboratorio Informático F. Electrotecnia**,
F. Barrero, **Sistemas de Energía Eléctrica**, Thomson, 2004
R. Sanjurjo, E. Lázaro, **El sistema eléctrico en los aviones**, AENA, 2001
Jesús Fraile Mora, **Circuitos eléctricos**, Prentice Hall, 2015
A. Colmenar, J.L. Hernández, **Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión. Diseño, cálculo, dirección, seguridad y montaje**, 978-84-9964-202-4, 2ª, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2012

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C8	Comprender os ciclos termodinámicos xeradores de potencia mecánica e pulo.
C16	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os conceptos e as leis que gobernan os procesos de transferencia de enerxía, o movemento dos fluídos, os mecanismos de transmisión de calor e o cambio de materia e o seu papel na análise dos principais sistemas de propulsión aeroespaciais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

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

Contidos

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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	39	87.5	126.5
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/a profesora desenvolverá ao longo de cada hora de clase o mais relevante dos contidos da asignatura.
Prácticas de laboratorio	De xeito simultáneo ao desenrolo dos contidos de teoría e problemas nas sesións maxistras, o estudiantado realizará prácticas de laboratorio (experimentos y trabajo computacional) baixo a tutela do/a profesor/a. Fomentarase o traballo autónomo.

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación global (decembro/xaneiro): o estudiantado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. Nesta opción, a avaliación de teoría e problemas constará dun exame fixado para a data oficial composto de tres probas escritas correspondentes ás tres probas parciais desenvolvidas na avaliación continua (descrita no cadro anterior). Nestas probas esixírase unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en cada un dos exames realizados. A avaliación das prácticas de laboratorio será a mesma que no caso da avaliación continúa.

A nota final obterase como media ponderada segundo as seguintes porcentaxes: 20% para o primeiro exame parcial, 30% para o segundo parcial, 40% para o terceiro e 10% para o laboratorio. No caso de que a nota ponderada supere o 5 sen que así o fixesen as notas individuais, a nota outorgada será de 4.9.

Avaliación continua (decembro/xaneiro): o estudantado que non superase algunha (ou varias) das probas escritas realizadas durante a avaliación continua (descrita no cadro anterior), terá outra oportunidade no exame fixado para a data oficial. As características deste exame foron descritas no párrafo anterior. O estudantado deberá presentarse a parte ou ás partes non superadas. Nestas probas esixírase unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10 en cada un dos exames realizados. A nota final obterase como media ponderada segundo as seguintes porcentaxes: 20% para o primeiro exame parcial, 30% para o segundo parcial, 40% para o terceiro e 10% para o laboratorio. No caso de que a nota ponderada supere o 5 sen que así o fixesen as notas individuais, a nota outorgada será de 4.9.

Para superar a materia na avaliación de segunda oportunidade ou fin de carreira requírese obter unha cualificación superior a 4.5 puntos sobre 9 nunha proba escrita sobre os contidos de teoría e problemas e unha cualificación superior a 0.5 puntos sobre 1 nunha proba escrita sobre os contidos de laboratorio. O estudantado que levara a cabo as prácticas previamente e foxe evaluado positivamente non necesitará realizar o exame de prácticas conservando a nota previa. Se non se cumpre algún dos requisitos previos e, nembargantes, a suma das dúas notas supera o 5, o alumno considerárase suspenso cunha nota final de 4.9.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

J. F. Tester, M. Modell, **Thermodynamics and Its Applications**, 3ª ed., Prentice Hall, 1996

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA2: Coñecemento xeral dos distintos materiais metálicos utilizados na enxeñaría, como son os aceiros e as aliaxes lixeiras.	B1	C11	D1
		C18	D3
		C19	D4
			D5
			D6
			D8
			D13
RA3: Coñecemento xeral dos distintos materiais non metálicos utilizados na enxeñaría, como son os materiais poliméricos, os materiais cerámicos, os materiais compostos, etc.	B1	C11	D1
		C18	D3
		C19	D4
			D5
			D6
			D8
			D13

Contidos

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

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	22	45.5	67.5
Resolución de problemas	7.5	22.5	30
Prácticas de laboratorio	15	19.5	34.5
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5
Traballo	2.5	10	12.5
Exame de preguntas obxectivas	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	Presentación da materia. Introducción á ciencia e enxeñaría de materiais
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia
Resolución de problemas	Resolución de problemas e exercicios relacionados co contido da materia. O estudantado deberá ser capaz de resolver problemas de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse actividades para a aplicación práctica dos coñecementos adquiridos nas sesións de teoría. Levaranse a cabo no laboratorio, facendo uso de equipos especializados e seguindo a normativa aplicable.

Atención personalizada

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

Avaliación					
	Descrición	Cualificación		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Prácticas de laboratorio	Valorarase a entrega de informes do contido desenvolvido nas prácticas de laboratorio.	25	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Exame de preguntas obxectivas	Proba de avaliación. A proba constará de preguntas de resposta curta, problemas e/ou preguntas tipo test.	25	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Traballo	Presentación oral por grupos dun tema proposto durante o desenvolvemento da materia.	10	B1	C11 C18 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8 D13
Exame de preguntas obxectivas	Proba de avaliación. A proba constará de preguntas de resposta curta, problemas e/ou preguntas tipo test	40			

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>

Avaliación continua: (sistema de avaliación predeterminado). Constará de distintas probas realizadas durante a impartición da asignatura e unha proba final na data oficial, como se indica na táboa anterior, que recolle a porcentaxe de cada proba na nota total. A continuación preséntase un resumo:

5% Entrega de informes, asistencia e participación en prácticas. 10% Exposición oral e defensa do traballo en grupo. 20% Exame escrito das sesións prácticas. 25%* Exame parcial I dos contidos teóricos da primeira parte da materia (Realízase aproximadamente á metade do cuadrimestre) 40%* Exame parcial II dos contidos teóricos da segunda parte, nos que se considerará a comprensión global da asignatura (realízase na data oficial do exame da 1ª edición fixada polo centro) *o alumnado que deba presentarse á 2ª edición do exame (na data oficial fixada polo centro) realizará un único exame escrito que avaliará a totalidade dos contidos teóricos (temario avaliado nos Exames parciais I e II) e que representará o 65% da nota. Conservará a cualificación das tres probas de prácticas (35%)

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

Avaliación global: nas dúas edicións oficiais, o alumnado que renuncie á avaliación continua consonte o procedemento e no prazo establecido polo centro, seguirá un proceso de avaliación global. Constará dun único exame escrito no que serán avaliados o seu coñecemento de todos os contidos teóricos e prácticos da asignatura, e que terá un peso do 100% da nota final.

Para superar a asignatura, segundo o sistema de avaliación global: debe acadarse un mínimo de 5 sobre 10.

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

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

A mesma metodoloxía aplicarase para a avaliación na convocatoria de fin de grao.

Comportamento ético: Esperase que o alumno presente un comportamento ético adecuado na totalidade das actividades do curso, atendendo especialmente ao indicado nos Artigos 39, 40, 41 e 42 do Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo (aprobado no claustro do 18 de abril de 2023).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Termodinámica/O07G410V01303

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Química: Química/O07G410V01203

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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

Resultados previstos na materia

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

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	O profesorado explicará ao longo de cada hora de clase o máis relevante dos contidos da materia.
Prácticas de laboratorio	Unha vez desenvolvidos os contidos de teoría e problemas correspondentes ás sesións maxistrais, o estudiantado realizarán prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesor. Fomentarase o traballo autónomo do estudiantado.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Evaluarase o traballo levado a cabo durante a realización das prácticas e a memoria de prácticas presentada polo estudiantado. Deberase obter unha nota superior a 5 puntos sobre 10 nesta avaliación.	20	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de dous exames sobre teoría y problemas ao longo do desenvolvemento das clases. Cada exame será liberatorio, terá un peso do 40% na nota final e requirirase alcanzar unha nota de 5 sobre 10 para superalo.	80	B1 B2	C15 C19	D1 D3 D4 D5 D6 D8
---------------------------------------	--	----	----------	------------	----------------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

No caso de que a cualificación media sexa maior que 5 sin superarse o 4 nalguna das dúas probas individuais, a nota outorgada será 4.9.

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento, comprensión e aplicación de modelos estatísticos usados no ámbito da Enxeñaría.	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Coñecemento, comprensión e aplicación da teoría de mostraxe, da teoría da decisión e dos modelos de regresión.	B2	C1	D1 D4 D5 D8

Contidos

Tema

Cálculo de Probabilidades. 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
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 aos modelos de regresión. Regresión lineal simple: estimación, axuste e predición. Regresión lineal múltiple

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Realizaranse probas escritas e/ou traballos para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma así como a participación activa.	60	B2	C1	D1	D3
					D4	D5
					D6	D8

Prácticas con apoio das TIC	Realizaranse probas parciais ao longo do cuadrimestre, coas que se pretende comprobar se o alumno vai alcanzando as competencias básicas desta materia.	40	B2	C1	D1 D3 D4 D5 D8
-----------------------------	---	----	----	----	----------------------------

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª OPORTUNIDADE:

Realizaranse probas parciais á finalización de cada tema (en ningún caso a porcentaxe de cada proba superará o 40% da materia). Para que un/unha estudante aprobe a materia na primeira oportunidade seguindo a avaliación continua, 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 sobre 10. En caso de non acadar nalgunha proba a nota mínima de 3, a nota resultante será o mínimo da media ponderada das notas acadadas e 3.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN GLOBAL:

A avaliación global consiste nunha única proba onde se avaliará todos os contidos expostos ao longo do curso (100% da nota). Consistirá na resolución de problemas teórico/prácticos contando coa axuda do software estatístico R nalgunhas preguntas. A duración máxima da proba será de 3 horas. Poderá presentarse a esta proba calquer estudante, coa perda das notas parciais e sendo a calificación da 1ª oportunidade a nota que obteña en esta proba.

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

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Cao Abad, R., Vilar Fernández, J., Presedo Quindimil, M., Vilar Fernández, J., Francisco Fernández, **Introducción a la estadística y sus aplicaciones**, Pirámide,, 2001

Ángel Mirás Calvo y Estela Sánchez Rodríguez, **Técnicas estadísticas con hoja de cálculo y R : azar y variabilidad en las ciencias naturales**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo,

Montgomery, D. y Runger, G., **Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería**, Mc Graw Hill, 1998

M. H. Rheinurth and L. W Howell, **Probability and Statistics in Aerospace Engineering**, University Press of the Pacific, 2006

Bibliografía Complementaria

Peña, D., **Fundamentos de Estadística**, Ciencias Sociales Alianza Editorial, 2001

R Development Core Team, **R: A language and environment for statistical computing**, <http://www.R-project.org>, 2022

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Outros comentarios

Ademáis espérase que o estudantado presente un comportamento ético axeitado. O plaxio considerase como un comportamento deshonesto grave. En caso de detectar un comportamento ético non axeitado en calqueira das súas modalidades (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, ...) 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) e o feito será comunicado á dirección do Centro para que tome as medidas oportunas.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica de fluídos				
Materia	Mecánica de fluídos			
Código	007G410V01402			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción Rodríguez Pérez, Luis			
Profesorado	Paz Penín, María Concepción Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	cpaz@uvigo.es lurodriguez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Coñecemento, comprensión e aplicación de conceptos e técnicas da Mecánica de Fluidos de Enxeñaría Aeroespacial. Introdución dos movementos laminares e turbulentos, en rexime incompresible e compresible. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
C16	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os conceptos e as leis que gobernan os procesos de transferencia de enerxía, o movemento dos fluídos, os mecanismos de transmisión de calor e o cambio de materia e o seu papel na análise dos principais sistemas de propulsión aeroespaciais.
C18	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos; os principios básicos do control e a automatización do voo; as principais características e propiedades físicas e mecánicas dos materiais.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
C28	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en calquera réxime e determinan as distribucións de presións e as forzas aerodinámicas.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico

Resultados previstos na materia

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

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. Movementsos 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. Movementsos irrotacionais. Teorema de Bjerknes-Kelvin. Tensor de velocidades de deformación. Tema 3. Ecuacións Xerais: Principio de conservación da masa. Ecuación da continuidade en forma integral. Ecuación da continuidade en forma diferencial. Función de corrente e función material. Ecuación de cantidade de movemento. Forzas de longo alcance. Forzas de superficie ou de curto alcance. Tensor de esforzos. Ecuación da cantidade de movemento en forma integral. Ecuación da cantidade de movemento en forma diferencial. Lei de Navier-Poisson. Tensor de esforzos viscosos. Ecuación da enerxía en forma integral. Forma diferencial da ecuación da enerxía. Lei de Fourier. Fluxo de calor por conducción. Ecuación de Bernoulli. Aplicacións. Resumo das ecuacións de Mecánica de Fluídos. Condicións iniciais. Condicións de contorno máis usuais. Condición de non deslizamiento.
Fluidostática	Tema 4. Fluidostática: Ecuacións xerais. Condicións de equilibrio. Función potencial de forzas máxicas. Enerxía potencial e principio de conservación da enerxía. Sondas de presión estática. Hidrostática. Equilibrio de gases. Atmosfera estándar
Análise Dimensional e Semellanza Fluidodinámica	Tema 5. Análise Dimensional e Semellanza Fluidodinámica: Teorema Pi de Vaschy-Buckingham. Solucións de semellanza. Semellanza física. Números adimensionais en Mecánica de Fluídos
Movementsos 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. Movementsos ao redor dun cilindro e unha esfera. Lubricación: Ecuación de Reynolds da lubricación 3D. Aplicacións. Coxinete cilíndrico, lubricación con gases, patín rectangular, outras. Tema 8. Movemento turbulento en tubos: Introdución ao movemento turbulento de fluídos incompresibles en tubos. Inestabilidade do fluxo laminar en tubos. Perdas de carga en réxime turbulento. Factor de fricción. Diagrama de Moody

Ensaio en banco aerodinámico:

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

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

Ensaio en banco aerodinámico:

Medición de velocidades en chorro de aire. Comprobación da ecuación de Bernoulli.

Ensaio en túnel de vento:

Distribución de presións arredor dun cilindro. Cálculo do coeficiente de resistencia. Distribución de presións arredor dun perfil de á. Cálculo do coeficiente de sustentación. Medición tubo de Prandtl. Medición con tubo Pitot.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	8.5	38.5
Resolución de problemas	20	17.5	37.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	71.5	71.5
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	En clases prácticas na aula, titorizadas por o profesor
Resolución de problemas de forma autónoma	Promoverase a resolución de problemas de forma autónoma, titorizando de forma personalizado (nas titorías) os resultados e os métodos de resolución

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Entrega de problemas propostos na folla de actividade ou de forma directa nas clases.	20	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame escrito cara á metade do curso e outro a finais sobre o contido abordado nas sesións maxistras e nas sesións de resolución de problemas até a data, cun peso do 40% da nota na materia.	40	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame ao final do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistras e nas sesións de resolución de problemas, cun peso do 40% sobre a nota final na materia.	40	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Os alumnos que non renuncien especificamente, dacordo co párrafo anterior, se lles aplicará, como avaliación continua a nota acadada durante o curso. Que suporá un máximo dun 20% sobre a nota total

Os exames parciais liberatorios ou finais: ordinario, segunda oportunidade e fin de carreira, ten un peso do 80%. O cal quere dicir que o outro 20% e o acadado na avaliación continua, salvo que renuncie a ela, nese caso, terá que solicitalo según a normativa da escola e despois facer un exame máis longo, no sentido que terá máis exercicios ata un valor dun 20% equivalente a avaliación continua.

Todas as cualificacións obtidas previamente en todas e cada unha das probas de avaliación continua e parciais, poden gardarse para as seguintes probas: ordinaria, segunda oportunidade e exames de fin de carreira.

Esperase que o alumnado amose un comportamento ético axeitado. No caso de detectar comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo), considérase que non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Segundo o tipo de comportamento pouco ético detectado, pódese concluir que o alumno/a non acadou as habilidades necesarias.

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

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, **Fluid Mechanics**, 3rd ed., McGraw-Hill, 2006

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

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos II e CFD/O07G410V01922

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica/O07G410V01303

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica clásica/O07G410V01305

Termodinámica/O07G410V01303

Outros comentarios

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

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

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

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

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

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

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA1: Coñecemento e comprensión do funcionamento dos dispositivos electrónicos	B1	C17	D1 D4 D5 D8
RA2: Coñecemento da estrutura básica dos sistemas electrónicos baseados en circuitos dixitais e microprocesadores e a súa aplicación en enxeñaría aeroespacial.	B1 B4	C17	D1 D4 D5 D8
RA3: Coñecemento xeral dos distintos tipos de sensores e sistemas electrónicos de acondicionamento e adquisición de datos no ámbito das aplicacións aeroespaciais.	B1	C17	D4 D5 D8
RA4: Coñecemento da estrutura dos convertidores electrónicos de potencias e das fontes de alimentación.		C17	D1 D4 D5 D8

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

Contidos

Tema	
Tema 1: Dispositivos electrónicos	1.1 Diodos rectificadores, zener e emisores de luz 1.2 Transistores bipolares. 1.3 Transistores Mosfet, de canle N e de canle P. 1.4 Amplificadores operacionales 1.5 Comparadores analóxicos
Tema 2: Electrónica dixital e estrutura de microcontroladores	2.1 Sistema de numeración binario. 2.2 Álgebra de Boole bivalente ou de conmutación. 2.3 Variables e funcións lóxicas 2.4 Portas lóxicas. Implementación de funcións lóxicas utilizando portas lóxicas. 2.5 Bloques funcionais combinacionais 2.6 Circuitos secuenciales. Bloques funcionais 2.7 Conceptos básicos sobre microcontroladores
Tema 3: Sensores e circuitos de acondicionamento e de adquisición de datos	3.1 Conceptos básicos sobre sensores 3.2 Circuitos acondicionadores de sinal 3.3 Conceptos básicos sobre convertidores A/D
Tema 4: Convertidores de potencia e fontes de alimentación.	4.1 Tipos de convertidores modulados por ancho de pulso 4.2 Deseño dunha fonte de alimentación lineal.
Tema 5: Modelos matemáticos dos sistemas físicos. Linealización.	
Tema 6: Funcións de transferencia. Diagrama de bloques.	
Tema 7: Estabilidade. Erros. Resposta estática e dinámica.	
Tema 8: Representacións de Bode e Nyquist.	
Tema 9: Accións de control. Deseño de Reguladores no dominio da frecuencia.	

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	61.5	89.5
Resolución de problemas	10	0	10
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18	18
Prácticas de laboratorio	12	15	27
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3

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

Metodoloxía docente

Descrición

Lección maxistral	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría explícanse conceptos básicos e resolvense exercicios sobre os distintos contidos que abarcan esta primeira parte da materia. Para a exposición dos conceptos teóricos utilízase tanto o proxector de vídeo como o encerado. É necesario facer un traballo persoal posterior a cada clase dedicado a estudar os conceptos expostos na mesma así como a repasar os conceptos expostos en clases previas.
	En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases de teoría expóranse ao estudantado os contidos desta parte da materia.
Resolución de problemas	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), nas clases prácticas resolveranse exercicios sobre os contidos vistos nas clases de teoría.
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á parte I da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), ao longo do período de docencia desta parte da materia publicaranse en Moovi (https://moovi.uvigo.gal/) varios boletíns de exercicios que as persoas que cursen esta materia deberán resolver durante o tempo destinado a actividades non presenciais
Prácticas de laboratorio	En relación á parte II da materia (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía), nas prácticas de laboratorio se formularán, analizarán, resolverán e debaterán problemas relacionados coa temática desta parte da materia.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas de forma autónoma	En relación á primeira parte da materia (temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta guía), durante o período de clases o alumnado deberá resolver unha serie de exercicios de forma autónoma. A influencia na nota final detállase no apartado 'Outros comentarios sobre a Avaliación'	10			
	Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.				
Prácticas de laboratorio	Na parte de AUTOMATICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía):	10	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
	Realizarase unha proba sobre as contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO.				
	Esta proba é obrigatoria, representa un 10% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10.				
	Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.				

Resolución de problemas e/ou exercicios	En relación a la primera parte de la asignatura (temas del 1 al 4 indicados en el apartado Contenidos de esta guía), en la última semana de clase de esta parte de la asignatura se realizará un examen. En dicho examen se plantearán diversas cuestiones y problemas sobre la materia explicada a lo largo del cuatrimestre hasta dicho momento. La influencia en la nota final se detalla en el apartado 'Otros comentarios sobre la Evaluación'.	40	B1 B4	C17 C18	D1 D4 D5 D8
Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.					
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Na parte de AUTOMÁTICA (temas 5 a 9 indicados no apartado Contidos desta guía): Entrega dun informe de prácticas para avaliar a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas tutorías. Esta entrega non é obrigatoria e representa un 5% da nota final.	5	B1 B4	C17 C18	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resultados avaliados da aprendizaxe: RA5, RA6 e RA7.					

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

PARTE I da materia (Electrónica):

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

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

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

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

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

2ª oportunidade de avaliación e fin de carreira, modos de avaliación continuo e global: as competencias adquiridas relativas á parte I da materia avalíaranse mediante un exame escrito (valorado entre 0 e 5 puntos). Dito exame constará de diversas cuestións e problemas sobre os temas do 1 ao 4 indicados no apartado Contidos desta materia e farase na data indicada no calendario oficial de exames.

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

–

–

PARTE II da materia, AUTOMÁTICA

AUTOMÁTICA: CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª OPORTUNIDADE.

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

- Unha proba de problemas e/ou exercicios sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe dos GRUPOS GRANDES/TEORIA. Esta proba é obrigatoria, representa un 35% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10. Esta proba realizarase o mesmo día que a proba global.
- Unha proba sobre os contidos/competencias/resultados de aprendizaxe das clases de GRUPOS REDUCIDOS/LABORATORIO. Esta proba é obrigatoria, representa un 10% da nota final e require un mínimo de 5 sobre 10. Esta proba realizarase na última clase de laboratorio do período formativo.
- Unha entrega dun informe de prácticas para avaliar a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas titorías. Esta entrega non é obrigatoria e representa un 5% da nota final.

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

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

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

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

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

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

PROCESO DE CUALIFICACIÓN DE ACTAS

Independentemente da convocatoria, se un alumno suspende un exame ou obtén unha cualificación inferior á nota mínima para aprobar, se a puntuación total é superior a 5, a cualificación final na acta será de 4.0 ou suspenso.

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

Notas para a parte de Electrónica:

_ Non se corruxirá ningún exame de Electrónica ao que lle falte algunha das follas do enunciado ou ben algunha das follas que se facilitan para responder as preguntas do exame. Nun exame non se corruxirá ningunha resposta escrita a lapis ou cun bolígrafo de cor vermella ou de cor verde.

_ Á hora de representar símbolos de compoñentes electrónicos ou de circuítos integrados só se poden utilizar os símbolos explicados nas clases. No caso de electrónica dixital só se pode utilizar a simbología normalizada ANSI/IEEE Std. 991-1986. De non facelo así, non se puntuará o correspondente exercicio. Á hora de debuxar un diagrama de estados que describa o comportamento dun sistema secuencial ou ben se utiliza un modelo de tipo Moore ou ben se utiliza un modelo de tipo Mealy. En ningún caso se admitirá como válido outro tipo de modelo (ou representación).

_ Non se pode fotografar o enunciado dos exames de Electrónica. Durante os exames non se poden utilizar nin ter á vista libros, apuntamentos, calculadora, teléfono móbil, tablet, etc. No caso de que unha persoa non cumpra esta norma non se lle corruxirá devandito exame e poñeráselle un cero como notada parte I da materia. Durante a revisión dun exame non se

pode ter á vista un teléfono móbil ou tablet. De acordo co dereito fundamental á propia imaxe recoñecido no art.18.1 da Constitución española prohibese gravar (audio e/ou vídeo) as clases teóricas e as titorías. Prohíbese fotografar o que escriba o profesor no encerado durante as clases. No caso de detectar a unha persoa copiando nun exame, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

John F. Wakerly, **Digital Design: Principles and Practices**, 9780136139874, Pearson, 2010

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

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

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

Louis Nashelsky Robert L. Boylestad, **Electronic Devices and Circuit Theory**, 9780132622264, Pearson, 2012

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

V. Nelson y otros, **Análisis y diseño de circuitos lógicos digitales**, 9789688807064, Prentice Hall, 2003

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

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

Robert F. Coughlin, Frederick F. Driscoll, **Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales**, 9780130149916, Prentice Hall, 2000

Miguel A. Pérez García y otros, **Instrumentación electrónica**, 9788428337021, Thomson, 2014

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

Enxeñaría eléctrica/O07G410V01302

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Transporte aéreo e sistemas embarcados				
Materia	Transporte aéreo e sistemas embarcados			
Código	O07G410V01404			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia comprende dous bloques fundamentais. En primeiro lugar, preséntanse os fundamentos do transporte aéreo civil dentro do seu marco legal, describindo os elementos que o integran, así como as súas interaccións. En segundo lugar, a materia introduce os sistemas embarcados en vehículos aeroespaciais. Materia "English Friendly": os estudantes internacionais poderán solicitar: a) materiais e bibliografía en inglés; b) titorías en inglés; c) exames en inglés			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.
C14	Comprender o sistema de transporte aéreo e a coordinación con outros modos de transporte.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
C21	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidade e operatividade dos vehículos aeroespaciais.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

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

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

Contidos

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	68.5	96.5
Prácticas de laboratorio	22	29	51
Exame de preguntas obxectivas	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 estudiantado terá textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Prácticas de laboratorio	Empregaranse ferramentas informáticas para resolver problemas e exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría, e o alumnado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Exame de preguntas obxectivas	Exame de avaliación sobre o aprendido	40	B1 B7	C14 C19 C21	D3 D8
----------------------------------	---------------------------------------	----	----------	-------------------	----------

Outros comentarios sobre a Avaliación

Por defecto, asúmese que a avaliación é continua. O estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

- Avaliación continua:

- En primeira oportunidade:

- Realizarase un exame parcial, liberatorio durante o curso, con parte dos contidos da materia. Para superar a devandita proba escrita e liberar esa parte da materia, é necesario obter unha cualificación de 5 sobre 10; pódese liberar esta parte se a cualificación supera o 4 sobre 10, e se o resto das partes compensan a cualificación para superar unha cualificación final de 5 sobre 10. O peso desta proba na cualificación final para este caso é do 30%.

- Realizarase un exame final na data oficial indicada polo centro. Dita proba escrita constará de tres partes: unha primeira para os alumnos que superasen o exame parcial, e cun peso na cualificación final do 40%; unha segunda parte, para os alumnos que non superasen o exame parcial (co seu peso, do 30%); unha terceira, para os alumnos que non superasen o 4/10 nalguna das entregas prácticas.

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

- A nota mínima a alcanzar en calquera proba será de 4 sobre 10 para poder realizar a ponderación entre exame e prácticas. Para superar a materia deberase superar unha nota ponderada (exames escritos, posible traballo, prácticas), de 5 sobre 10, e é requisito tamén o asistir polo menos ao 90% das prácticas. As probas escritas poderán constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

- En segunda oportunidade:

- Se realizará un exame que inclúe todos os aspectos da materia.

- Para superar a materia deberase superar de 5 sobre 10. O exame poderá constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

- Avaliación global / Fin de carreira:

- Realizarase un exame final na data oficial indicada polo centro, que cubrirá todos os aspectos da materia.

- Para superar a materia deberase superar de 5 sobre 10. O exame poderá constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ian Moir & Allan Seabridge, **Aircraft systems**, Wiley,

Mike Tooley, **Aircraft digital electronic and computer systems**, Routledge,

Luis Utrilla Navarro, **Descubrir el transporte aéreo**, Aena Aeropuertos SA,

Arturo Benito, **Descubrir el transporte aéreo y el medio ambiente**, AENA,

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Electrónica e automática/O07G410V01403

Materias que se recomenda ter cursado previamente

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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

Resultados previstos na materia

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

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

Contidos

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

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	60	90
Prácticas de laboratorio	16	37.5	53.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Estudiantes que renuncian oficialmente á avaliación continua

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

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

Prácticas de laboratorio

A parte presencial correspondente a cada práctica realízase nunha data concreta, polo que non é posible recuperar as ausencias. Escusaranse aquelas prácticas nas que o/a estudante presente un xustificante oficial (médico, xulgado,...) debido a razóns inevitables de forza maior.

Probas de avaliación

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

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

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

Observación

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ricardo Bendaña, **Ejercicios de resistencia de materiales y cálculo de estructuras para ingenieros**, Galiza Editora, 2005

Manuel Vazquez, **Resistencia de materiales**, Noela, 2000

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

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

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica de sólidos e estruturas aeronáuticas/O07G410V01921

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Expresión gráfica: Expresión gráfica/O07G410V01105

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101

Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Fabricación aeroespacial				
Materia	Fabricación aeroespacial			
Código	007G410V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Carou Porto, Diego			
Profesorado	Carou Porto, Diego			
Correo-e	diecapor@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia introduce os fundamentos dos procesos de fabricación (deseño, tecnoloxías, planificación, simulación e control de calidade) no ámbito da fabricación aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C11	Comprender as prestacións tecnolóxicas, as técnicas de optimización dos materiais e a modificación das súas propiedades mediante tratamentos.
C12	Comprender os procesos de fabricación.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
D2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

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

Contidos

Tema	
Bloque I	1. Integración do deseño e fabricación 2. Conformado por deformación plástica 3. Conformado por mecanizado 4. Conformado de plásticos 5. Conformado por moldeo 6. Pulvimetalurxia 7. Fabricación aditiva 8. Conformado de materiais compostos 9. Técnicas de unión e ensamblaje 10. Metroloxía
Bloque II	Simulación de procesos de fabricación

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	10	20	30
Lección maxistral	7	16	23
Resolución de problemas	12.5	21.5	34
Aprendizaxe colaborativa	1	2	3
Prácticas con apoio das TIC	15	35	50
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Saídas de estudo	1.5	0	1.5
Exame de preguntas obxectivas	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 por parte do profesor dos contidos fundamentais da materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos fundamentais da materia.
Resolución de problemas	Presentación e resolución por parte do profesor de problemas relativos aos procesos de fabricación estudados de maneira teórica coa participación activa das/os estudantes.

Aprendizaxe colaborativa	O profesor exporá temas de estudo que as/os estudantes traballarán de maneira autónoma para elaborar contidos adicionais de maneira colaborativa.
Prácticas con apoio das TIC	Introdución ao emprego de software de simulación de procesos de fabricación por parte do profesor. Coas instrucións recibidas e traballo autónomo, as/os estudantes poderán resolver problemas específicos que permitan mellorar o seu coñecemento sobre os procesos estudados.
Prácticas de laboratorio	Introdución ao traballo con equipos de fabricación no laboratorio.
Saídas de estudo	Visitas a empresas, centros tecnolóxicos e outras entidades de interese.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Resolución de problemas	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Prácticas con apoio das TIC	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Aprendizaxe colaborativa	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Prácticas de laboratorio	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Saídas de estudo	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.
Lección maxistral	Prestarase atención ao estudantado no horario lectivo como no de titorías.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Lección maxistral	Proba escrita 1	40	A2	C12	D4	
			A5		D8	
Lección maxistral	Proba escrita 2	25	A2	C12	D4	
			A5		D8	
Resolución de problemas	Entrega de problemas propostos resoltos	15	A2	C12	D2	
			A5		D3	
					D4	
					D8	
Aprendizaxe colaborativa	Participación en actividades propostas	5	A2	C12	D2	
			A3		D3	
			A5		D4	
					D6	
					D8	
					D13	
Prácticas con apoio das TIC	Entrega de memorias de prácticas	15	A2	C12	D2	
			A5		D3	
					D4	
					D8	
					D11	

Outros comentarios sobre a Avaliación

O modelo de avaliación é avaliación continua.

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

O exame global consistirá nun exame escrito en data oficial que cubra todos os aspectos avaliados en avaliación continua.

PRIMEIRA OPORTUNIDADE:

A materia avalíase en base a tres parámetros:

- Exames teórico-prácticos (nota máxima 8 puntos). Consistirán en dúas probas. A primeira durante o desenvolvemento do curso e a segunda na data oficial de exame. Nestas probas avalíanse os coñecementos teóricos da materia, problemas e prácticas. O primeiro exame valórase en 4 puntos e o segundo en 4 puntos. Este segundo exame ten unha parte de resolución de problemas valorada en 1,5 puntos.
- Aprendizaxe colaborativo (nota máxima 0,5 puntos). Deberase participar nas actividades propostas durante o curso. Este apartado será avaliado en grupo.
- Prácticas (nota máxima 1,5 puntos). Avaliarase a entrega das memorias de prácticas durante o curso nos prazos establecidos.

Aprobarán a materia aqueles alumnos que consigan unha nota igual ou superior a 5 puntos. Non se fará media no caso de que no conxunto dos exames teórico-prácticos a nota sexa inferior a 4,5; sendo a nota final de actas suspenso ata o máximo permitido. Non é posible recuperar ningunha proba a posteriori, salvo causa xustificada.

SEGUNDA OPORTUNIDADE:

O método de Avaliación é o mesmo que o descrito para a PRIMEIRA OPORTUNIDADE. Poderanse gardar traballos da primeira oportunidade con cualificación >5. En ningún caso gardarase a cualificación dos exames.

OUTRAS CONSIDERACIÓNS:

En caso de detección de plaxio en calquera das probas, a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos. As probas desenvolveranse durante o cuadrimestre. O exame teórico-práctico inicial desenvolverase en data a definir e indicada ás/os estudantes con antelación suficiente. 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 avaliación fin de carreira seguirá os mesmos criterios ca avaliación de 2ª oportunidade.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Serope Kalpakjian, Steven Schmid, **Manufacturing Engineering and Technology**, 8, Pearson Education, 2020

Mikell P. Groover, **Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas**, 3, Prentice-Hall, 2007

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

Bibliografía Complementaria

J.T. Black, Ronald A. Kohser, **DeGarmo's Materials and Processes in Manufacturing**, 13, Wiley, 2019

A. Sartal, D. Carou, J.P. Davim, **Enabling Technologies for the Successful Deployment of Industry 4.0**, 1, CRC Press, 2020

Carou, D., Davim, J.P., **Notes for Manufacturing Instructors From Class to Workshop**, 1, Springer, 2024

Geoffrey Boothroyd; Peter Dewhurst; Winston A. Knight, **Product Design for Manufacture and Assembly**, 3, CRC Press, 2011

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Tecnoloxías para conformado de materiais aeroespaciais/O07G410V01913

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Dirección e xestión de proxectos				
Materia	Dirección e xestión de proxectos			
Código	007G410V01701			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia aborda os aspectos técnicos, económico-financieros, legais e de xestión dos proxectos de enxeñaría aeroespacial.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Contidos

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

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	63	95
Aprendizaxe baseado en proxectos	10	16.5	26.5
Estudo de casos	8	18	26
Presentación	0.5	0	0.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2

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

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

Atención personalizada

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto relacionado co contido da materia	20	
Estudo de casos	Resolución de problemas e casos prácticos expostos nas sesións de prácticas	20	
Presentación	Presentación e defensa do traballo en grupo desenvolvido.	20	
Exame de preguntas obxectivas	Exame tipo test	40	

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Primeira oportunidade.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Segunda oportunidade e Fin de Carrera.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Philip Kotler, **Fundamentos De Marketing**, 978-6073238458, 13, ADDISON-WESLEY, 2017

Philip Kotler, Hermawan Kartajaya, Iwan Setiawan, **Marketing 6.0**, 978-8410221093, LID, 2024

Imai Massaki, **Gemba Kaizen. Un enfoque hacia la mejora continua de la estrategia**, 978-8448193300, 2, McGraw-Hill, 2015

John H. Zenger, Joseph R. Folkman, **El Nuevo Lider Extraordinario - Convertir Buenos Directivos En Grandes Líderes: Convertir buenos directivos en grandes líderes**, 978-8418464027, Profit, 2022

Project Management Institute, **Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (guía del PMBOK)**, 978-1628256796, 7, Project Management Institute, 2021

Daniel Arias Aranda, Beatriz Minguella Rata, **Dirección de la producción y operaciones: Decisiones estratégicas**, 978-8436839005, Ediciones Pirámide, 2018

Montserrat Cabrerizo, **Gestión Económica y Financiera de la Empresa**, 978-8426724540, 2, Marcombo Formación, 2017

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Empresa: Administración da tecnoloxía e a empresa/O07G410V01204

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de navegación				
Materia	Sistemas de navegación			
Código	007G410V01901			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	Aldao Pensado, Enrique González Jorge, Higinio			
Correo-e	higiniog@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia expón os principais sistemas e procedementos empregados en navegación aérea. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolven aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprender a necesidade de sistemas de axuda á navegación aérea	A2 B1 C19 D3 A3 B6 D4 A5 D6 D8 D11
Comprensión dos fundamentos teóricos e do funcionamento dos sistemas de navegación aérea.	A2 B1 C19 D3
Comprensión dos axentes externos que afectan ao correcto funcionamento destes sistemas.	A3 B6 D4 A5 D6 D8 D11
Comprensión dos medios e métodos para garantir o correcto funcionamento destes sistemas.	A2 B1 C19 D3 A3 B6 D4 A5 D6 D8 D11

Contidos	
Tema	
1. Introducción a navegación aérea.	1.1. Conceptos básicos de cartografía e xeodesia. 1.2. Cartas aeronáuticas. 1.3. Cocepto de navegación aérea. Navegación observada, estimada, radioeléctrica e autónoma. 1.4. Terminoloxía (rumbo, acimut, declinación magnética, milla náutica, nó, etc). 1.5. O vento na navegación aérea. Triángulo de velocidades. 1.6. Ruta ortodrómica. Características, parámetros e ecuacións. 1.7. Ruta loxodrómica. Características, parámetros e ecuacións. 1.8. A altimetría na navegación aérea. Atmósfera estándar. Presión, densidade e temperatura. O altímetro barométrico.
2. Meteoroloxía e navegación aérea.	2.1. Condicións meteorolóxicas VMC e IMC. Navegación visual e instrumental. Reglas de voo VFR e IFR. 2.2. Instrumentos básicos de voo. 2.3. Medios técnicos necesarios para o voo visual e instrumental. 2.4. Organización do servizo meteorolóxico aeronáutico en España a través de AEMET.
3. Sistemas convencionais de navegación.	3.1. Radiofaros direccionais. 3.2. Radiobalizas de rutas. 3.3. Radiocompás. Automatic direction finder (ADF). 3.4. Radiofaro non direccional (NDB). 3.5. Radiofaro omnidireccional de alta frecuencia (VOR). 3.6. Sistemas tipo Long Range Navigation (LORAN e NavSat).
4. Sistemas RNAV de navegación.	4.1. Sistema tridimensional de navegación. Course line computer. 4.2. Sistema de navegación inercial (INS). 4.3. Radar Doppler.
5. Equipo radiotelemétrico (DME).	5.1. Frecuencias. 5.2. Teoría do DME. 5.3. Prestacións e erros.
6. Sistemas de aterraxe por instrumentos (ILS).	6.1. Información de guía e localizador. Equipo en terra e equipo a bordo. 6.2. Senda de planeo. Equipo en terra e equipo a bordo. 6.3. Información de distancia. Radiobalizas. Equipos de terra e equipos de a bordo. 6.4. Radiobalizas de compás. 6.5. Información visual. Sistema VASIS. 6.6. Categoría do ILS.
7. Sistema de aterraxe por microondas (MLS).	7.1. Principios do MLS. 7.2. Equipo de terra. 7.3. Equipo de a bordo.
8. RADAR.	8.1. Introducción. 8.2. RADAR primario. 8.3. RADAR secundario. 8.4. RADAR meteorolóxico.
9. Sistemas de navegación por satélite (GNSS).	9.1. Principios de navegación por satélite. 9.2. Segmentos GNSS. 9.3. Sináis GNSS. 9.4. Operación do sistema GNSS. 9.5. Sistemas GPS, GLONASS, GALILEO y BEIDOU. 9.6. O futuro do sistema GNSS.
10. Sistemas de control de tráfico aéreo.	10.1. Revisión dos sistemas ATC. 10.2. Transpondedores. 10.3. Equipos de a bordo. 10.4. Operación do ssistema. 10.5. Sistema ADSB. 10.6. Comunicacións, navegación e vixilancia en ATC.
11. Sistema de alerta de tráfico aéreo e prevención de colisións (TCAS)	11.1. Sistemas TCAS. 11.2. Operación dos sistemas TCAS.
12. Navegación aérea e sistemas non tripulados.	12.1. Espacio aéreo. 12.2. Normativa actual para o voo non tripulado. 12.3. Sistemas de navegación embarcados en aeronaves non tripuladas. 12.4. Tendencias futuras dos sistemas non tripulados.
13. Navegación aérea e seguridade.	13.1. Axencia estatal de seguridade aérea (AESA). 13.2. Sevicios de navegación aérea en España (ENAIRE). Xestión de tránsito aéreo. Servizo de información aeronáutica.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	24	48
Prácticas con apoio das TIC	24	24	48
Traballo tutelado	2	19.5	21.5
Exame de preguntas obxectivas	1.25	0	1.25
Exame de preguntas obxectivas	1.25	0	1.25
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	10	10
Proxecto	0	20	20

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia mediante medios audiovisuais.
Prácticas con apoio das TIC	Resolución de problemas mediante ferramentas software como Matlab, QGIS ou Mission Planner.
Traballo tutelado	O/a estudante realizará un traballo que consistirá en deseñar, implementar e verificar un sistema de navegación para unha aeronave non tripulada, baseado nun sistema GNSS e nun sistema INS.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico.
Prácticas con apoio das TIC	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico.
Traballo tutelado	Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial I tipo test.	25	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial II tipo test.	25	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Cada práctica definirá un entregable que o/a alumno/a deberá enviar ao profesor/a antes do prazo indicado.	30	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11
Proxecto	O/a alumno/a deberá entregar unha memoria final co traballo realizado. Ademais, deberá facer unha exposición do devandito traballo.	20	A2 A3 A5	B1 B6	C19	D3 D4 D6 D8 D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo. Para que unha das probas promedie co resto o/a alumno/a debe obter cando menos unha cualificación dun 4.

As datas oficiais de exame en todas as convocatorias utilizaranse para que o/a estudante realice un exame global da materia se non segue a avaliación continua ou suspende a mesma. Dito exame consistirá nun test de 100 preguntas, a súa cualificación corresponderá ao 100 % da materia e terá unha duración de 2 horas. Isto aplica a primeira oportunidade, segunda oportunidade e avaliación fin de carreira.

A nota mínima para aprobar a materia e dun 5, que se obtén do promedio das notas de cada proba realizada, sempre que superen a cualificación mínima (avaliación continua), ou do exame tipo test de 100 preguntas (avaliación global).

Non se gardan notas de cada unha das partes entre diferentes convocatorias.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Enxeñaría de sistemas e comunicacións aeroespaciais/O07G410V01925

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Materiais para a industria aeroespacial				
Materia	Materiais para a industria aeroespacial			
Código	O07G410V01903			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Álvarez González, David			
Profesorado	Álvarez González, David Gomez Barreiro, Silvia			
Correo-e	davidag@uvigo.es			
Web	http://dept05.webs.uvigo.es/			
Descrición xeral	Esta materia é unha introdución á ciencia dos materiais. O obxectivo é ofrecer ao alumnado unha visión xeral dos distintos tipos de materiais, as súas propiedades e aplicacións fundamentais. Asignatura do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da asignatura en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento e comprensión dos Materiais para aplicacións Aeroespaciais: capacidade de identificar as súas diferenzas.	A2	B1	C20	D3
	A3			D4
	A5			D5
				D6
				D8
				D11
Coñecemento xeral dos distintos materiais non metálicos utilizados na enxeñaría, como son os materiais poliméricos, os materiais cerámicos, os materiais compostos, etc.	A2	B1	C20	D3
	A3			D4
	A5			D5
				D6
				D8
				D11
				D13

Coñecemento e comprensión dos Materiais para aplicacións Aeroespaciais: métodos de fabricación e optimización.	A2	B1	C20	D3
	A3			D4
	A5			D5
				D6
				D8
				D11
				D13

Contidos

Tema	
Tema 1. Selección de Materiais	Criterios empregados para a selección de materiais en función da súa aplicación. Emprego de Índices de Material e Índices de Rendemento. Diagramas de Ashby. Emprego de bases de datos.
Tema 2. Aliaxes de uso aeroespacial.	Aceiros. Aliaxes lixeiras. Titanio e Superaliaxes. Fabricación e optimización de propiedades. Tratamentos termo-mecánicos. Propiedades mecánicas e térmicas das aliaxes.
Tema 3. Materiais Compostos.	Clasificación: Matriz polimérica , metálica ou cerámica. Propiedades mecánicas e térmicas dos materiais. Estimación de propiedades de materiais compostos.
Tema 4. Comportamento e fallo en servizo de materiais aeroespaciais	Fricción e desgaste. Fraxilización. Fractura. Corrosión e degradación. Fatiga. Termofluencia. Análise de fallos. Técnicas de detección e inspección de fallos.
Tema 5. Unións mecánicas e adhesivas.	Unión mecánica. Soldadura. Adhesivos.
Tema 6. Control de calidade e Ensaio	Control de materias primas. Técnicas de análise térmica. Ensaio mecánicos. Ensaio non destrutivos NDT.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	52.5	76.5
Prácticas de laboratorio	4	7	11
Resolución de problemas de forma autónoma	4	7.5	11.5
Saídas de estudo	6	2	8
Prácticas con apoio das TIC	10	17	27
Traballo tutelado	2	10	12
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Presentación	0.5	1.5	2

*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 da materia.
Prácticas de laboratorio	Actividades para a aplicación práctica dos coñecementos adquiridos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e exercicios relacionados coa materia.
Saídas de estudo	Visitas en grupo reducido a empresas do sector aeronáutico.
Prácticas con apoio das TIC	Exercicios prácticos de selección de materiais con software CES EduPack.
Traballo tutelado	Presentación oral de traballo tutelado relativo a diferentes aspectos relacionados co emprego de materiais na industria aeroespacial.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Tempo no que o profesor axuda ao alumno a resolver e realizar as actividades expostas nas prácticas de laboratorio.
Resolución de problemas de forma autónoma	Orientación que o profesorado presta ao estudantado para o desenvolvemento correcto dos problemas expostos.
Lección maxistral	Atención que o profesorado presta de maneira individual ao estudantado para resolver as dúbidas e dificultades que este atope na comprensión dos contidos da materia.

Prácticas con apoio das TIC	Tempo dedicado á resolución de dúbidas e á aplicación práctica das ferramentas informáticas dispoñible para a selección de materiais.
Traballo tutelado	Facilitarase ao alumno orientación e documentación para a elaboración dos traballos tutelados.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	Informes da realización de prácticas que o alumno/a deberá entregar de maneira individual ou por grupos.	15	A2 A3 A5	B1	C20	D4 D5 D6 D8 D11 D13
Prácticas con apoio das TIC	Informes da realización de prácticas que o alumno/a deberá entregar de maneira individual ou por grupos.	15				
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita individual na que o/a alumno/a deberá responder a cuestións relativas á materia presentada na aula.	40	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D8 D11 D13
Presentación	Presentación oral por grupos dun tema proposto durante o desenvolvemento da materia.	30	A2 A3 A5	B1	C20	D3 D4 D5 D6 D8 D11

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/examenes>

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

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

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.

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

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 calificación de 0 (suspense).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Prasad, N.E., **Aerospace materials and Materials technologies**, 1, Springer, 2017

Recomendaciones

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/O07G410V01304

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas en tempo real				
Materia	Sistemas en tempo real			
Código	007G410V01904			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia presenta os requirimentos dos sistemas en tempo real aos sistemas básicos de control de voo en vehículos aeroespaciais, así como a súa aplicación. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C24	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os sistemas das aeronaves e os sistemas automáticos de control de voo dos vehículos aeroespaciais.
C31	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo dos sistemas aéreos de defensa, as súas cualidades e o seu control, as actuacións, a estabilidade e os sistemas automáticos de control.
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento, comprensión e aplicación dos requirimentos dos sistemas en tempo real aos sistemas básicos de control de voo	C24		
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos sistemas en tempo real de control dos vehículos aeroespaciais.	A2 A3 A5	C24 C31	D11

Contidos
Tema
Sistemas reactivos e en tempo real
Fiabilidade e tolerancia a fallos
Programación concurrente, sincronización e comunicación
Interfaces home-máquina
Programación de sistemas en tempo real: sistemas operativos e programación síncrona/asíncrona
Verificación e simulación de sistemas en tempo real

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	59	89
Prácticas de laboratorio	13	16	29
Traballo tutelado	7	22.5	29.5

Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5
-------------------------------	-----	---	-----

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	O profesorado exporá nas clases teóricas os contidos da materia. O estudantado terá textos básicos de referencia para o seguimento da materia.
Prácticas de laboratorio	Empregaranse ferramentas informáticas para resolver problemas e exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría, e o estudantado terá que resolver exercicios similares para adquirir as capacidades necesarias
Traballo tutelado	Traballo do/a estudante sobre un tema concreto, e tutelado polo profesorado.

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

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	Memorias de prácticas	20	A2 A3 A5	C24 C31	D11
Traballo tutelado	Memoria e presentación do traballo	40	A2 A3 A5	C24 C31	D11
Exame de preguntas obxectivasExame		40	A2 A3 A5	C24 C31	D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Primeira oportunidade:

- Para que se realice a avaliación do exame é preciso que o alumno asista a todas as prácticas e realizado todas as entregas requiridas de prácticas s de laboratorio e traballo tutelado (en caso de realizarse este último), nas datas indicadas; ademais será preciso que a nota media das entregas supere o 4 sobre 10.

- A nota mínima a alcanzar no exame escrito será de 4 sobre 10 para poder realizar a ponderación entre exame, traballo tutelado (en caso de realizarse este último), e prácticas.

- Para superar a materia se deberá superar unha nota ponderada (exame, traballo, prácticas), de 5 sobre 10. O exame poderá constar de preguntas tipo test e/ou preguntas curtas e/ou preguntas de desenvolvemento.

Segunda oportunidade:

- Os alumnos que non superen a materia na primeira oportunidade realizarán un exame extraordinario que terá o mesmo formato e os mesmos requisitos que o exame ordinario de primeira. Para superar a materia, a nota máxima ponderada entre exame e memorias de prácticas será de 5 sobre 10, sendo preciso ademais que nesta proba supérese o 4 sobre 10.

Avaliación global: - Os alumnos que opten pola avaliación global, ou non cumprisen os requisitos para a avaliación continua realizarán un exame escrito que cubrirá todos os aspectos da materia, e que requirirá dun 5/10 para a súa superación.

No seu condición de estudante da Universidade de Vigo, o Estatuto do Estudante Universitario, aprobado polo Real Decreto

1791/2010 de 30 de decembro, establece no seu artigo 12, punto 2d, que o estudante universitario ten o deber de absterse da utilización ou cooperación n en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da Universidade Por iso, espérase que o alumno teña un comportamento adecuado. Si se detecta un comportamento pouco ético durante o curso (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados ou outros), se penalizará ao alumno cunha nota de 0,0 na proba escrita ou entregable onde se detectase devandita fraude.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Alan Burns, Andy Wellings, **Sistemas de tempo real y lenguajes de programación**, 3ª, Prentice Hall, 1997

Xiacong Fan, **Real-Time Embedded Systems: design principles and engineering practices**, 1ª, Newnes, 2018

Jiacung Wang, **Real-Time embedded systems**, 1ª, Wiley & Sons, 2017

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática/O07G410V01104

Electrónica e automática/O07G410V01403

Transporte aéreo e sistemas embarcados/O07G410V01404

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Meteoroloxía				
Materia	Meteoroloxía			
Código	O07G410V01905			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	de la Torre Ramos, Laura			
Profesorado	Añel Cabanelas, Juan Antonio de la Torre Ramos, Laura Pérez Souto, Celia			
Correo-e	ltr@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdución á meteoroloxía e a súa influencia nas operacións aeronáuticas e do espazo. Materia do programa English *Friendly: Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as *tutorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C10	Comprender como as forzas aerodinámicas determinan a dinámica do voo e o papel das distintas variables involucradas no fenómeno do voo.
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento dos efectos meteorolóxicos e as súas causas	A2 A3 A5		D11
Comprensión da utilización e impacto da meteoroloxía na operación da aeronave.	A2 A3 A5	C10	D11
Comprensión dos fundamentos teóricos dos sistemas e instrumentación meteorolóxica	A2 A3 A5		D11

Contidos	
Tema	
Atmosfera e meteoroloxía	A atmosfera Composición e estrutura Meteoros Información meteorolóxica aeronáutica
Termodinámica e estabilidade	Condensación isobárica e adiabática Sondeos Diagramas aerolóxicos Parámetros de temperatura, humidade e niveles Estabilidade Índices de inestabilidade

Vento	Introdución Ecuación do movemento Fluxo horizontal Vento térmico Estrutura do vento na PBL Efectos da orografía
*Microfísica de nubes	Conceptos previos Nubes cálidas Nubes frías Xeada
*Convección	Conceptos previos Tormentas convectivas Dinámica de supercélulas Electricidade Sistemas convectivos a mesoescala (SCM) Perigos para a navegación aérea
Ciclóns tropicais e extratropicais	Ciclóns tropicais Transición Ciclóns extratropicais
Visibilidade e partículas	Introdución Factores que afectan á visibilidade Néboas e estratos Tormentas de po e area Cinzas volcánicas
Predición meteorolóxica	Predición e prazos Modelos numéricos de predición do tempo

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	10	34
Resolución de problemas de forma autónoma	10	35	45
Prácticas con apoio das TIC	15	0	15
Presentación	1	19	20
Exame de preguntas obxectivas	2.5	33.5	36

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases teóricas na aula con todo o grupo. Exposición dos principais contidos teóricos e prácticos da materia con axuda das TICs e pizarra. A parte non presencial consistirá en tarefas fóra da aula que axuden a fixar ou ampliar coñecementos.
Resolución de problemas de forma autónoma	Tras as explicacións do profesor, o alumnado deberá poder realizar as tarefas ou exercicios que este propoña de forma autónoma. Unha parte destes exercicios deberá completarse fóra da aula. O profesor supervisará as tarefas a realizar
Prácticas con apoio das TIC	Seminarios en aula de computadores. Realizarase un seguimento personalizado do alumnado durante a clase. Proporanse diferentes exercicios.
Presentación	Presentación dun traballo en clases co obxectivo de demostrar o aprendido durante a realización do traballo e de ensinar ós compañeiros

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O seguimento do progreso do alumnado realizarase durante as horas de clase maxistrais e horas de tutoría verificando que todos comprenderon as bases e obxectivos. Calquera problema que xurda liquidarase in situ na aula ou en horas de tutoría
Prácticas con apoio das TIC	O seguimento do progreso do alumnado realizarase durante as horas de seminario na aula de informática, verificando que todos comprenderon e aprenderon a realizar os cálculos e interpretacións asociadas. Calquera problema que xurda liquidarase in situ na aula ou en horas de tutoría.
Resolución de problemas de forma autónoma	O seguimento do progreso do alumnado realizarase durante as horas de seminario na aula de informática, verificando que todos comprenderon e aprenderon a realizar os exercicios e tarefas. Calquera problema que xurda liquidarase in situ na aula ou en horas de tutoría.

Presentación	O seguimento do progreso do alumnado realizarase durante as horas de tutoría verificando que todos comprenderon as bases e obxectivos. Calquera problema que xurda liquidarase in situ na aula ou en horas de tutoría
--------------	---

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Avaliarase a participación activa nas clases e nas actividades propostas	10	A2 A3 A5	C10	D11
Resolución de problemas de forma autónoma	Avaliaranse os resultados das tarefas ou problemas propostos	25	A2 A3 A5	C10	D11
Prácticas con apoio das TIC	Avaliarase a participación activa en clases	5	A2 A3 A5	C10	D11
Presentación	O alumnado terá que facer una presentación sobre un tema preparado fora de horas de clase orientado a que os seus compañeiros/as aprendan como a meteoroloxía pode afectar ás operacións aéreas ou espaciais.	20	A2		D11
Exame de preguntas obxectivas	Exporanse preguntas de resposta curta sobre a teoría. Tamén podería incluírse algún exercicio de seminarios	40	A2 A3 A5	C10	D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

A opción de avaliación por defecto en esta asignatura será a avaliación continua. O alumnado ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

Para cada unha das probas avaliáveis, fará falta conseguir polo menos a metade da cualificación total da proba para aprobar.

Avaliación continua:

Para aprobar a materia mediante avaliación continua será obrigatorio asistir a polo menos a 21 horas das 25 presenciais correspondentes ás prácticas en aulas de informática (seminarios) e entregar todas as tarefas propostas para facer fóra da aula (tanto da parte teórica como da parte práctica). Tamén será obrigatorio: i) presentarse á proba escrita, ii) facer o traballo e a presentación do traballo

Ademais o alumnado terá que alcanzar polo menos a metade da nota total en cada unha das tarefas que se cualifican.

Avaliación global

O exame consistirá nunha parte teórica e outra de seminarios, ademais dunha presentación de 10 minutos sobre un tema a acordar coa profesora.

Segunda oportunidade:

100% exame (nota necesaria para aprobar a materia: 5 sobre 10).

En caso de non asistir á proba, ou non aprobala, nas seguintes convocatorias a avaliación será do mesmo xeito que para o resto do alumnado.

Convocatoria fin de carreira

Quen opte por examinarse en fin de carreira será avaliado unicamente co exame (que valerá o 100% da nota). En caso de non asistir a devandito exame, ou non aprobalo, nas seguintes convocatorias a avaliación será do mesmo xeito que para o resto do alumnado.

Datos de exames:

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**

González López, Blanca, **Meteorología aeronáutica**, 3, Actividades Varias Aeronáuticas, 2014

Wallace, J.M. Y Hobbs, P, **Atmospheric Science, an introductory survey**, Elsevier, 2006

www.meted.ucar.edu/index.php,

Bibliografía Complementaria

J. V. Iribarne, W. L. Godson, **Termodinámica de la atmósfera**, Ministerio de Medioambiente, 1996

Houze, R.A, **Cloud Dynamics**, Academic Press, 1993

Bohren, C. y Albrecht, B., **Atmospheric Thermodynamics**, Oxford University Press, 1998

Holton, J.R., **An Introduction to Dynamic Meteorology**, Academic Press, 2012

OMM, **Guía de Instrumentos y métodos de observación, volúmenes I, III y IV**, 2021

<http://www.aemet.es/es/portada>,

<https://cloudatlas.wmo.int/es/home.html>,

<http://www.ogimet.com>,

<https://skybrary.aero/>,

<https://resources.eumetrain.org/satmanu/index.html#here>,

Bellue, D.G. et al., **Shuttle weather support from design to launch to return to flight**, 2006

Vaughan W. W. y Johnson D. L., **Aerospace meteorology: some lessons learned from the development and application of NASA terrestrial environment design criteria**, 2021

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas da xestión da información				
Materia	Sistemas da xestión da información			
Código	O07G410V01910			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Informática			
Coordinador/a	Otero Cerdeira, Lorena			
Profesorado	Otero Cerdeira, Lorena Rodríguez Martínez, Francisco Javier			
Correo-e	externo.locerdeira@tud.uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdución aos sistemas de información nas empresas con aspectos respecto á súa seguridade e ferramentas da súa xestión.			
	English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da asignatura en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Nova	A2	C3	D5
	A3		D11
	A5		

Contidos

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

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	36	54
Estudo de casos	15	30	45
Resolución de problemas	13	25	38
Actividades introdutorias	1	1	2
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	5	7
Presentación	1	3	4

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

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

Avaliación				
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Estudo de casos	Proba na que o alumno/a debe analizar un feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1	10	A2 A3 A5	D11
Resolución de problemas	Entregas periódicas individuais ou en grupo indicadas polo/a profesor/a que servirán de información sobre a marcha do/a estudante e serán ademais indicadoras da súa asistencia. Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1	30	A2 A3 A5	D11
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas parciais que inclúen preguntas abertas sobre o contido da materia (ningún supera o 40%). Os alumnos/as deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta argumentada. Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1	40	A2 A3 A5	D11
Presentación	Exposición e defensa detallada sobre un contido específico da materia. Os alumnos deben demostrar a súa comprensión da materia e capacidade de argumentación. Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1	20	A2 A3 A5	D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

El/La estudiante tiene derecho a optar por la evaluación global según el procedimiento y el plazo que establezca el centro para cada convocatoria.

Observacións xerais:

As datas e horarios das probas de avaliación das diferentes convocatorias son as especificadas no calendario de probas de avaliación aprobado pola Xunta de Facultade para o curso 2022-23

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.

Criterios xerais de avaliación:

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

Criterios de avaliación para Avaliación Continua 1ª oportunidade:

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

Criterios de avaliación para Avaliación Global 1ª oportunidade:

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

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Connolly, T.M.; Begg, C., **Sistemas de bases de datos: un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión**, 978-8478290758, 4, Pearson Educación, 2005

Elena Ruiz Larrocha, **Nuevas tendencias en los sistemas de información**, 978-8499612690, Editorial Universitaria Ramón Areces, 2017

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Informática: Informática/O07G410V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxías para conformado de materiais aeroespaciais				
Materia	Tecnoloxías para conformado de materiais aeroespaciais			
Código	O07G410V01913			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Deseño na enxeñaría			
Coordinador/a	Carou Porto, Diego			
Profesorado	Carou Porto, Diego			
Correo-e	diecapor@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia presenta unha introdución á enxeñaría e a industrialización do produto cun enfoque práctico e moderno á fabricación de compoñentes aeroespaciais e a enxeñaría de procesos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo			
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía			
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.			
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos			

Resultados previstos na materia

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

Contidos

Tema				
Bloque I	1. Deseño de produto 2. Elaboración de prototipos. Fabricación aditiva 3. Conformado de polímeros e materiais compostos. Simulación 4. Conformado por eliminación de material 5. Conformado mediante métodos non convencionais 6. Aplicación de ferramentas CAM na simulación do proceso de mecanizado 7. Automatización. Industria 4.0 no sector aeroespacial 8. Monitorización de procesos 9. Calidade e innovación industrial			
Bloque II	Proxectos			

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	16	25	41
Prácticas con apoio das TIC	7.5	15	22.5
Aprendizaxe colaborativa	18	12	30
Aprendizaxe baseado en proxectos	1.5	37.5	39
Prácticas de laboratorio	5	8	13
Saídas de estudo	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	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 por parte do profesor dos contidos fundamentais da materia.
Prácticas con apoio das TIC	Introdución ao emprego de software de simulación de procesos de fabricación por parte do profesor. Coas instrucións recibidas e traballo autónomo, as/os estudantes poderán resolver problemas específicos que permitan mellorar o seu coñecemento sobre os procesos estudados.
Aprendizaxe colaborativa	O profesor propondrá traballos a realizar en grupo para aplicar os coñecementos adquiridos.
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 de laboratorio	Fabricación de pezas mediante os medios de fabricación do laboratorio.
Saídas de estudo	Saídas a empresas, centros tecnolóxicos e outras institucións.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Prácticas con apoio das TIC	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Aprendizaxe colaborativa	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Prácticas de laboratorio	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.
Saídas de estudo	Prestarase atención ao estudantado tanto no horario lectivo como no de titorías.

Avaliación					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Evaluación de conceptos mediante cuestionario breve	20	A2 A3 A5	C19	
Prácticas con apoio das TIC	Entrega de memorias de prácticas	20	A2 A3 A5	C19	D11
Aprendizaxe colaborativa	Realización dos traballos propostos e entrega de informes, pezas.	30	A2 A3 A5	C19	
Aprendizaxe baseado en proxectos	Entrega memoria de proxecto	30	A2 A3 A5	C19	D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

O modelo de avaliación é avaliación continua. O/A estudante ten dereito a optar pola avaliación global, **EXCLUSIVAMENTE**, según o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

O exame global consistirá nun exame escrito en data oficial que cubra todos os aspectos avaliados en avaliación continua.

PRIMEIRA OPORTUNIDADE:

A materia se avalía en base a:

-Memoria do proxecto (nota máxima 3 puntos).

- Prácticas TIC (nota máxima 2 puntos). Entrega obrigatoria de memorias de prácticas nas datas estipuladas.
- Aprendizaxe colaborativo (nota máxima 3 puntos). Se deberá participar nas actividades propostas durante o curso e presentar as pezas e informes solicitados. Este apartado será avaliado en grupo.
- Cuestionario breve (nota máxima 2 puntos)

Aprobarán a materia aqueles estudantes que consigan unha nota igual ou superior a 5 puntos.

SEGUNDA OPORTUNIDADE:

O método de avaliación é o mesmo que o descrito para a PRIMEIRA OPORTUNIDADE.

Se poderán gardar as partes da primeira oportunidade con calificación >5.

OUTRAS CONSIDERACIÓNS:

As/os estudantes non-asistentes serán avaliados cun exame final que cobre 100% das competencias da materia.

As actividades de laboratorio non se poderán recuperar unha vez finalizadas as datas fixadas.

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 avaliación fin de carreira seguirá os mesmos criterios ca avaliación de 2ª oportunidade.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Mikell P. Groover, **Fundamentos de manufactura moderna : materiales, procesos y sistemas**, 3, Prentice-Hall, 2007

S. Kalpakjian, S.R. Schmid, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, 7, Pearson Education, 2014

Mikell P. Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 4, Pearson, 2016

Bibliografía Complementaria

T. Black, R. Kohser, **Degarmo's Materials and Processes in Manufacturing**, 12, Wiley, 2017

John G. Nee, **Fundamentals of Tool Design**, 6, SME, 2010

Sham Tickoo, **Catia v5-6 R2014 for designers**, 12, Shererville IN: CAD/CIM Technologies, 2015

Egberto Garijo Gómez, **Diseño y fabricación con CATIA v5 : módulos CAM : mecanización por arranque de viruta**, 1, Visión Libros,, 2012

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

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

Piers Bizony, **The art of NASA : the illustrations that sold the missions**, 1, Motorbooks, 2020

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Fabricación aeroespacial/O07G410V01501

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	1c
Lingua de 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://http://aero.uvigo.es/			
Descrición xeral	Introdución á mecánica de sólidos e as estruturas aeronáuticas. Materia do programa English Friendly. Os/as estudan tes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Compresión das ecuacións e principios xerais do medio continuo, así como a axeitada selección dos diferentes modelos de compartamento de sólidos deformables	A2	C26 C33	D4 D5 D11	
Análise de sólidos e estruturas sometidas a tensións superiores ao límite elástico e a cargas cíclicas	A3 A5	C20	D4 D6 D8 D11	
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da teoría de estruturas	A3 A5	C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11	

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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	47	56	103
Prácticas de laboratorio	24	30	54
Resolución de problemas de forma autónoma	0	60.5	60.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3.5	0	3.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2

*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	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 xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas
Resolución de problemas de forma autónoma	Unha vez resoltos, os profesores atenderán personalmente aos alumnos que teñan dúbidas sobre calquera dos contidos que se someterán a avaliación

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Estudiantes que renuncian oficialmente á avaliación continua

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

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

Prácticas de laboratorio

A parte presencial correspondente a cada práctica realízase nunha data concreta, polo que non é posible recuperar as ausencias. Escusaranse aquelas prácticas nas que o/a estudante presente un xustificante oficial (médico, xulgado,...) debido a razóns inevitables de forza maior.

Probas de avaliación

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

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

En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais, ou exame final) a cualificación

finalserá de SUSPENSO (0.0) e o feito será comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Observación

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

Recomendacións

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	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Suárez Porto, Eduardo			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Luis Suárez Porto, Eduardo			
Correo-e	suarez@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 do curso presentase como unha introdución a dinámica de fluídos computacional que, partindo de un coñecemento de las ecuaciones de conservación de los fluídos (xa adquiridos por estudantes en materias anteriores) permita al estudiante realizar simulacións sinxelas que involucren un fluído como medio de traballo. Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo			
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética			
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía			
C20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.			
C22	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en todos os réximes, para determinar as distribucións de presións e as forzas sobre as aeronaves.			
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.			
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.			
C28	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en calquera réxime e determinan as distribucións de presións e as forzas aerodinámicas.			
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa			
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información			
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións			
D6	Capacidade de comunicación interpersoal			
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico			
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento e comprensión dos principais conceptos e técnicas da Mecánica de Fluídos	A3	C22 C28	D4 D5 D8 D11	

Capacidade para aplicar os principais conceptos e técnicas da Mecánica de Fluídos ás Ciencias da Enxeñaría	A2	C20	D3
	A3	C22	D4
	A5	C25	D5
		C26	D6
		C28	D8
			D11
Comprensión dos procedementos básicos da dinámica de fluídos computacional	A5	C22	D4
		C25	D5
		C26	D8
		C28	D11

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

CFD. Turbulencia

Tema 2: Introducción á turbulencia
Introdución
Escala de Kolmogorov
Inviabilidade 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

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 compresibilidad 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 vórtices de Von 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: Fluidos Ideais. Ecuación de Euler. Introducción. Fluxos a altos números de Reynolds. Ecuación de Bernoulli. Sondas Pitot. Condición de remanso. Movemento case estacionario.

Tema 2: Movementos irrotacionais. Condicións de irrotacionalidad Ecuacións do movemento irrotacional Condicións 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

Mecánica de Fluídos II. Movemento con superficies de dicontinuidade

Tema 3: Movementos con superficies de discontinuidade Ecuacións do salto das magnitudes fluídas nunha discontinuidade Discontinuidades normais e tangenciais Ondas de choque normais Ondas de choque oblicuas

Aplicación: Movemento case unidimensional de fluídos ideais: Área crítica. Movemento en toberas. Carga e descarga en depósitos. Ondas de choque. Relación de Hugoniot.

Mecánica de Fluídos II. Movementos unidimensionales non estacionarios de fluídos ideais

Tema 4: Movemento unidimensional non estacionario de fluídos ideais. Efecto de compresibilidade na líquidos Apertura e peche de válvulas. Golpe de ariete

Ecuacións do movemento unidireccional non estacionario en gases. Ondas simples

Mecánica de Fluidos II. Prácticas de laboratorio	- Ensaio en banco de aerodinámica: Medición capa límite - Ensaio en túnel de vento de baixa velocidade Distribución de presións sobre corpo romo - Distribución de presións en toberas converxentes e converxentes-diverxentes. Magnitudes críticas. Ondas de choque. Bloqueo sónico.
--	---

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	4	5	9
Lección maxistral	33	35	68
Aprendizaxe baseado en proxectos	8	18.5	26.5
Prácticas con apoio das TIC	8	0	8
Resolución de problemas	22	73	95
Proxecto	0	15	15
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.5	0	1.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1

*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
Aprendizaxe baseado en proxectos	Translación de problemas de fluídos a modelos matemáticos para ser resoltos numericamente
Prácticas con apoio das TIC	Formulación e resolución numérica de problemas propostos aplicados a fluxos de fluídos
Resolución de problemas	Formulación e resolución de modelos aplicados a fluxos de fluídos
	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 con apoio das TIC	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
Probos	Descrición
Proxecto	Atenderase en tutorías as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento do proxecto

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización e entrega de informe das simulacións CFD propostas ao estudante	20	A2 C20 D3 A3 C22 D4 A5 C25 D5 C26 D6 C28 D8 D11

Prácticas con apoio das TIC	Asistencia e participación activa nas prácticas CFD	1.5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas	Asistencia ás sesións de resolución de problemas e entrega dos problemas propostos. MFII	3.5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de probas escritas, resolución de exercicios, casos prácticos. MFII	30	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D8
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de probas escritas, resolución de casos e conceptos de CFD.	10	A2 A3 A5	C20 C26 C28	D3 D5 D8 D11
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realización de probas escritas, resolución de exercicios, casos prácticos. MFII	35	A3 A5	C22 C25 C26	D4 D5 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira edición da acta: En xeral, para todo o alumnado, empregárase un sistema de avaliación continua. Non obstante, o/a estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria, nese caso terán a posibilidade de realizar un exame final, de 5h de duración (con descanso no medio) que suporá o 100% da súa nota.

Se o alumnado participa nalgunha das probas de cualificación dentro da avaliación continua, considerarase como presentado á materia. A avaliación continua considérase ata a segunda oportunidade, polo que as cualificacións acadadas en todas as actividades realizadas con anterioridade, se manteñen ata a convocatoria de segunda oportunidade (xullo), non se gardará dun curso escolar para outro.

A avaliación continua da materia realizarase mediante as seguintes probas e pesos:

- 35% Proba escrita de avaliación continua sobre o coñecemento do MFII.
- 30% Proba escrita de avaliación continua sobre o coñecemento do MFII.
- 20%. Entrega do/s Proxecto/s CFD de simulación numérica proposto ao alumnado polo profesorado.
- 10% Proba escrita de avaliación continua sobre coñecementos CFD
- 3,5% Asistencia, entrega de problemas propostos polo claustro, e participación activa nas clases prácticas e resolución de problemas do MFII.
- 1,5% Asistencia, entrega de problemas propostos polo profesorado, e participación activa nas clases prácticas de CFD.

Para superar a materia será necesario obter un mínimo (2 sobre 10), en todas e cada unha das probas realizadas, e acadar un 5 sobre 10 no total de avaliacións.

Segunda oportunidade: Todas as cualificacións obtidas previamente en todas e cada unha das probas de avaliación continua da primeira edición, poden gardarse para a segunda oportunidade, e será o alumnado o que decida a que actividades volve a avaliarse en segunda oportunidade, coa excepción das evacuacións relativas a asistencia.

Na convocatoria **fin de carreira**, avaliarase mediante un único exame final, que suporá o 100% da nota.

Espérase que o alumnado amose un comportamento ético adecuado. No caso de detectar comportamentos pouco éticos (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Segundo o tipo de comportamento pouco ético detectado, pódese concluír que o alumno/a non acadou as habilidades necesarias.

Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir na aula de exames un dispositivo electrónico non autorizado terá a consideración de motivo de non superación da materia neste curso académico e quedará suspendida a nota global (0,0).

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

www.openfoam.com,

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Outros comentarios

Dedicar o tempo indicado de traballo personal asignado, así como recurrir ás titorías co profesor para resolver as posibles dúbidas que xurdan durante o traballo personal do estudante

Recoméndase un seguemento total da materia así como unha actitude activa nas clases.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aerodinámica e aeroelasticidade				
Materia	Aerodinámica e aeroelasticidade			
Código	007G410V01923			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	García Luis, Uxía			
Profesorado	García Luis, Uxía			
Correo-e	uxia.garcia.luis@uvigo.gal			
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. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.
C22	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en todos os réximes, para determinar as distribucións de presións e as forzas sobre as aeronaves.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
C28	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en calquera réxime e determinan as distribucións de presións e as forzas aerodinámicas.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento, comprensión, aplicación e análise dos fenómenos aerodinámicos e das leis que gobernan o seu comportamento;	A2 C22 D3
	A3 C26 D4
	C28
Coñecemento, comprensión e síntese dos fundamentos do voo das aeronaves	A3 C22 D5
	A5 C25 D6
	C26
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aplicados ao estudo aeroelástico	A2 C20 D8
	A3 C25 D11
	C28

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da aeroelasticidad dun perfil, desde o punto de vista estático (problemas de diverxencia torsional e de investimento de mando) e dinámico (problemas de flameo e bataneo)	A3 A5	C20 C25 C28	D3 D4
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da aeroelasticidad de estruturas unidimensionales e bidimensionales	A3	C20 C22 C26	D6 D8
Coñecemento e comprensión dos aspectos máis importantes da aeroelasticidad experimental, e máis concretamente dos ensaios en terra e en voo das aeroestructuras	A5	C20 C25	D8

Contidos

Tema

1. Aerodinámica de fluxo incompresible	Tema 1.1: Introducción Tema 1.2: Fundamentos e principios da aerodinámica Tema 1.3: Fundamentos do fluxo incompresible Tema 1.4: Fluxo incompresible sobre perfís Tema 1.5: Fluxo incompresible sobre ás finitas Tema 1.6: Fluxo incompresible tridimensional
2. Aerodinámica de fluxo compresible	Tema 2.1: Aerodinámica en réxime compresible subsónico. Teoría lineal de fluxo compresible en perfís Tema 2.2: Introducción á aerodinámica en réxime compresible transónico. Tema 2.3: Introducción á aerodinámica en réxime supersónico.
3. Aeroelasticidad	Tema 3.1: Introducción á aeroelasticidad Tema 3.2: Aeroelasticidad estática Tema 3.3: Aeroelasticidad dinámica

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	15	10	25
Estudo previo	0	26.5	26.5
Traballo tutelado	6	20	26
Resolución de problemas	18.5	55	73.5
Obradoiro	2	0	2
Lección maxistral	30	10	40
Exame de preguntas de desenvolvemento	5	0	5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	20	20
Presentación	2	5	7

*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 programadas utilizando o túnel de vento e procesos de fabricación de maquetas. A realización da práctica require a preparación da mesma mediante un deseño previo, a asistencia ás sesións de prácticas e a realización dun informe por parte do grupo de alumnos/as.
Estudo previo	Estudo do alumnado de forma autónoma, co apoio do profesorado si así o require segundo os procedementos establecidos pola universidade
Traballo tutelado	O traballo da materia consiste na realización dun proxecto aerodinámico baseado en perfís e ás de avión. O traballo realízao o grupo de alumnos/as, dedicando sesións de traballo en clase para tutorización e seguimento.
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios que tratan aspectos puntuais dos contidos da materia, desenvolvidos polo profesorado e/ou o alumnado na aula
Obradoiro	Taller de software de simulación aerodinámica, cuxa utilización serve de apoio para o resto da materia, tanto para a resolución de problemas, como para a elaboración das prácticas.
Lección maxistral	Exposición dun tema ou resolución de problemas por parte do profesorado segundo un guión previamente establecido

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo previo	O alumno estuda de forma autónoma, co apoio do profesor si así o require segundo os procedementos establecidos pola universidade
Obradoiro	Taller de software de simulación aerodinámica, cuxa utilización serve de apoio para o resto da materia, tanto para a resolución de problemas, como para a elaboración das prácticas. O taller será guiado polo profesor da materia.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Traballo tutelado	O traballo da materia consiste na realización dun proxecto aerodinámico baseado en perfís e ás de avión. O traballo realízao o grupo de alumnos/as, dedicando sesións de traballo en clase para tutorización e seguimento.	25	A2 A3	C20 C22 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8	
Exame de preguntas de desenvolvemento	- Exame parcial 1 baseado na resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da materia comprendidos entre os temas 1 e 2 -> 30%	60	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11	
	- Exame parcial 2 (a realizar o día da data oficial) baseado na resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da materia comprendidos entre os temas 2 e 3 -> 30%					
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe dos traballos realizados no laboratorio	5	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D6 D11	
Presentación	Presentación por grupos do traballo tutelado.	10	A2 A3 A5	C20 C22 C25 C26 C28	D3 D4 D5 D6 D8 D11	

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación de Primeira Oportunidade

(1) *Estudantado que segue a materia mediante Avaliación Continua*

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

- Unha nota mínima de 4 en cada unha das probas avaliáveis da materia (traballo tutelado, presentación, exames de preguntas dedesenvolvemento e informe de prácticas).
- Unha nota mínima de 5 na media dos dous exames parciais de preguntas de desenvolvemento.
- Asistir, como mínimo, ao 90% das sesións prácticas.

Ademais, aquel estudantado que non acade unha nota inferior a 5 no exame parcial 1 poderá recuperar a proba correspondente aos mesmos temas na data oficial de avaliación.

No caso de non cumprir estas condicións, a cualificación final será o resultado entre a nota media ponderada da Avaliación Continua e un máximo de 4,9.

(2) *Estudantado que desexe ser avaliado mediante Avaliación Global*

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

A cualificación obtida neste exame representará o 100% da nota final. O estudantado deberá obter unha nota mínima de 5,0 neste exame. Este exame poderá incluír unha parte a realizar nunha aula de informática e/ou laboratorio, e abranguerá a totalidade da materia impartida, así como os contidos tratados en todas as sesións prácticas e traballos.

Avaliación de Segunda Oportunidade e Fin de Carreira

O estudantado que non superase a materia na primeira oportunidade poderá realizar un exame que suporá o 100% da cualificación final. O estudantado deberá obter unha nota mínima de 5,0 neste exame. Este exame poderá incluír unha parte a realizar nunha aula de informática e/ou laboratorio, e abranguerá a totalidade da materia impartida, así como os contidos tratados en todas as sesións prácticas e traballos.

En caso de detectar plaxio en calquera elemento de avaliación, a cualificación dese traballo será de 0 e comunicarse o feito á dirección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

John J. Bertín, **Aerodynamics for engineers**, Pearso, 2013

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

José Meseguer Ruiz, Ángel Sanz Andrés, **Aerodinámica básica**, 2ª, Gaceta, grupo editorial, 2010

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Mecánica do voo/O07G410V01924

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de fluídos II e CFD/O07G410V01922

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica do voo				
Materia	Mecánica do voo			
Código	O07G410V01924			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A mecánica do voo comprende o estudo das actuacións, a estabilidade e o control estático e dinámico dos vehículos aeroespaciais (centrándonos neste curso nas aeronaves de á fixa), ademais das cualidades e ensaios de voo. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.
C23	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo, as súas cualidades e o seu control, as forzas aerodinámicas, e propulsivas, as actuacións, a estabilidade.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
C31	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo dos sistemas aéreos de defensa, as súas cualidades e o seu control, as actuacións, a estabilidade e os sistemas automáticos de control.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento dos aspectos máis destacados das calidades de voo e os ensaios en voo das aeronaves	A5 B6 C23 D8 C33 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese das actuacións, a estabilidade e controlabilidade estáticas e dinámicas das aeronaves.	A2 C26 D3 A3 C31 D4 D5 D6

Contidos	
Tema	
1. Introducción á mecánica de voo.	1.1. Introducción á mecánica de voo. 1.2. Sistemas de referencia e ángulos en mecánica de voo. 1.3. Ecuacións xerais do movemento.

2. Actuacións de planeadores e avións propulsados por aerorreactores e por motores alternativos.	2.1. Actuacións de planeadores 2.2. Actuacións de avións propulsados por aerorreactores en voo rectilíneo horizontal 2.3. Actuacións de avións propulsados por aerorreactores noutro tipo de voos 2.4. Actuacións de avións propulsados por motores alternativos 2.5. Actuacións en despegamento e aterraxe
3. Estabilidade e control estático e dinámico	3.1. Estabilidade e control estáticos longitudinales 3.2. Estabilidade e control estáticos lateral-direccionales 3.3. Introducción á estabilidade e control dinámicas
4. Introducción ás Calidades de Voo e aos Ensaíos en Voo.	4.1. Introducción ás Calidades de Voo e aos Ensaíos en Voo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	28	0	28
Lección maxistral	22	0	22
Resolución de problemas de forma autónoma	0	80	80
Traballo tutelado	0	17.5	17.5
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios que tratan aspectos puntuais dos contidos da materia, desenvolvidos polo/a profesor/a e/ou o estudantado na aula.
Lección maxistral	Exposición dun tema por parte do profesorado segundo un guión previamente establecido.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo do estudantado de forma autónoma, co apoio do profesorado si así o require segundo os procedementos establecidos pola universidade
Traballo tutelado	O traballo tutelado consiste na elaboración dun proxecto de deseño dunha aeronave utilizando os conceptos adquiridos durante a materia de mecánica de voo. Será necesario doutra banda repasar ideas clave da materia de aerodinámica e aeroelasticidad. O traballo é de elaboración grupal.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	O traballo tutelado consiste na elaboración dun proxecto de deseño dunha aeronave utilizando os conceptos adquiridos durante a materia de mecánica de voo. Será necesario doutra banda repasar ideas clave da materia de aerodinámica e aeroelasticidad. O traballo é de elaboración grupal.
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo do alumnado de forma autónoma, co apoio do profesorado si así o require segundo os procedementos establecidos pola universidade.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Traballo tutelado	O traballo tutelado consiste na elaboración dun proxecto de deseño	30	A2 A3 A5	B6	C23 C26 C31 C33	D4 D5 D6 D8 D11
Exame de preguntas obxectivas	Resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da materia	40	A2 A3 A5	B6	C23 C26 C31 C33	D3 D4 D5 D8 D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

Por defecto, asúmese que a avaliación é continua. O estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e prazo que estableza o centro para cada convocatoria.

- Avaliación continua:

- En primeira oportunidade:

- Realizarase un exame parcial, liberatorio durante o curso, con parte dos contidos da materia. Para superar a devandita proba escrita e liberar esa parte da materia, é necesario obter unha cualificación de 5 sobre 10; pódese liberar esta parte se a cualificación supera o 4 sobre 10, e se o resto das partes compensan a cualificación para superar unha cualificación final de 5 sobre 10. O peso desta proba na cualificación final para este caso é do 30%.

- Realizarase un exame final na data oficial indicada polo centro. Dita proba escrita constará de dous partes: unha primeira para os alumnos que superasen o exame parcial, e cun peso na cualificación final do 40%; unha segunda parte, para os alumnos que non superasen o exame parcial (co seu peso, do 30%)

- Realizarase un traballo individual o grupal, cun peso do 30% na cualificación final. Cada integrante do grupo poderá obter unha cualificación diferente (en caso de non ser individual).

- A nota mínima a alcanzar en calquera proba será de 4 sobre 10 para poder realizar a ponderación entre exame e prácticas. Para superar a materia deberase superar unha nota ponderada (exames escritos, traballo), de 5 sobre 10. As probas escritas poderán constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

- En segunda oportunidade:

- Os alumnos que non superasen a materia na primeira oportunidade realizarán un exame que cubrirá todos os aspectos da materia, na data oficial indicada polo centro.

- Para superar a materia deberase superar de 5 sobre 10. O exame poderá constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

- Avaliación global / Fin de carreira:

- Realizarase un exame final na data oficial indicada polo centro, que cubrirá todos os aspectos da materia.

- Para superar a materia deberase superar de 5 sobre 10. O exame poderá constar de preguntas tipo test e/o preguntas curtas e/o preguntas de desenvolvemento.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Gómez Tierno M.A., Pérez Cortés M., and Puentes Márquez C., **Mecánica del vuelo**, 2, Ibergarceta Publicaciones S.L., 2012

Bibliografía Complementaria

PHILLIPS W., **Mechanics of Flight**, 2, John Wiley & Sons Ltd, 2009

Hull D.G., **Fundamentals of Airplane Flight Mechanics**, 1, Springer, 2007

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Aerodinámica e aeroelasticidade/O07G410V01923

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Enxeñaría de sistemas e comunicacións aeroespaciais				
Materia	Enxeñaría de sistemas e comunicacións aeroespaciais			
Código	007G410V01925			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Profesorado	Cuiñas Gómez, Íñigo			
Correo-e	inhigo@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Introdución á enxeñaría de sistemas e a os sistemas de comunicacións con vehículos aeroespaciais. O estudantado internacional poderá solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
B4	Verificación e Certificación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia			
Resultados previstos na materia		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Compresión, coñecemento dos sistemas de comunicacións en vehículos aeroespaciais		B4	C19 D5 D6 D8 D13

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
Ideas xerais	Conceptos básicos de navegación aérea Ideas xerais de comunicacións
Radiogoniometría	Principios Aplicacións
VOR	Principio de funcionamento Descrición Uso

DME/TACAN	Principio de funcionamento Descrición Uso
ILS	Principio de funcionamento Descrición Uso
Radar primario	Principio de funcionamento Descrición Uso
Radar secundario	Principio de funcionamento Descrición Uso
GPS	Principio de funcionamento Descrición Uso
Sistemas de realidade aumentada	Principio de funcionamento Descrición Uso

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	75.5	105.5
Prácticas de laboratorio	20	22	42
Resolución de problemas e/ou exercicios	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	Clase en encerado con axuda de computador sobre a teoría da materia.
Prácticas de laboratorio	Uso de simuladores de sistemas de comunicacións e/ou navegación. Manexo básico de ferramentas na enxeñaría de sistemas. É unha actividade grupal.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O estudantado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho virtual do profesor así como por correo electrónico. Para a atención en despacho virtual o estudante solicitará unha cita por correo electrónico e acordará co profesor o momento da tutoría. https://moovi.uvigo.gal/user/profile.php?id=118183
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas de laboratorio o alumno ten en todo momento ao profesor para resolver dúbidas. Ademais os estudantes terán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho virtual do profesor así como por correo electrónico. Para a atención en despacho virtual o alumno solicitará unha cita por correo electrónico e acordará co profesor o momento da tutoría.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Preguntas do profesor sobre a marcha e avaliación do traballo de laboratorio. Tamén pode influír na nota as enquisas de avaliación cruzada realizadas aos integrantes de cada equipo.	20	B4 C19 D5 D6 D8 D13
	As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.		

Resolución de problemas e/ou exercicios	Examen de resolución de problemas e/ou preguntas breves sobre a materia explicada nas clases maxistrals. Faranse dous exames de avaliación continua durante o curso: un a metade de curso no que se preguntará polo que se deu até o momento. O peso deste exame será de 40% da nota final. Para os alumnos que obteñan un 3/10 ou máis haberá un segundo exame antes de acabar o curso cun 40% de peso e as mesmas condicións que o anterior. Se o alumno non obtivo máis de 3/10 nos dous exames, cunha media superior a 5/10 ou ben desexa mellorar nota presentándose ao examen final de primeira oportunidade, poderá facelo no día fixado pola escola para os exames da materia. Neste caso só se considerará a nota do examen final, renunciando ó resultado dos exámenes parciais. As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.	80	B4	C19	D5 D8
---	---	----	----	-----	----------

Outros comentarios sobre a Avaliación

No caso de que un alumno falte mais dun 20% de sesións de prácticas non poderá aprobala materia por avaliación continua.

No exame de segunda oportunidade evaluarase toda a materia. No caso de que o estudantado o prefira, se fixo as prácticas de laboratorio e obtivo mais dun 3/10 nelas, poderá facer só a parte teórica. Dita parte teórica pesa o 80% da nota, o outro 20% será a nota obtida en prácticas durante o curso.

Se o alumnado non fixo as prácticas podrá ser preguntado de forma escrita ou no laboratorio pesando a nota de prácticas un 20% e a de teoría un 80%. 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>.

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

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

Na avaliación de fin de carreira, o criterio será o mesmo que no exame de oportunidade extraordinaria.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jean-Luc Voirin, **Model-based System and Architecture Engineering with the Arcadia Method**: <https://www.elsevier.com/books/model-based-system-and-architecture-engineering-with-the-arcadia-method/voirin/978-1-78548-169-7>, 1, Elsevier (Free download from the University), 2017

Pascal Roques, **Systems Architecture Modeling with the Arcadia Method**: <https://www.elsevier.com/books/systems-architecture-modeling-with-the-arcadia-method/roques/978-1-78548-168-0>, 1, Elsevier (Free download from the University), 2017

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

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

Bibliografía Complementaria

NASA, **System engineering handbook**, Rev. 1,

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica e automática/O07G410V01403

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B7	Capacidade de analizar e valorar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.
C21	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidade e operatividade dos vehículos aeroespaciais.
C23	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo, as súas cualidades e o seu control, as forzas aerodinámicas, e propulsivas, as actuacións, a estabilidade.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
- Coñecer as necesidades propulsivas das aeronaves	A2 A3 A5	C23		
- Coñecer os empuxes e resistencias relacionados cos aerorreactores	A2 A3 A5	B1	C23	
- Coñecer e cuantificar de forma aplicada o proceso de combustión dos aerorreactores e o rendemento da combustión	A2 A3 A5	B1	C21	D13
- Saber realizar un balance enerxético diferenciando e calculando os rendementos involucrados	A2 A3 A5			
- Saber resolver problemas relacionados co cálculo dos ciclos termodinámicos e as características dos aerorreactores; así como o efecto das características e calidade dos compoñentes	A2 A3 A5			

- Coñecer os diferentes aerorreactores e saber obter os sistemas óptimos baixo o punto de vista propulsivo	A2 A3 A5	B7		
- Dimensionar os compoñentes que interveñen no sistema propulsivo	A2 A3 A5	B7		
- Coñecer o efecto das condicións de voo: velocidade e altitude no funcionamento dos aerorreactores	A3 A5	B1	C23	
- Coñecer os problemas ambientais dos aerorreactores e as súas posibles solucións	A2 A3 A5	B7	C21	D13
- Redactar informes técnicos e facer exposicións orais técnicas relacionadas co anterior	A2 A3			D3 D4 D6 D8 D11
- Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outro	A2 A3			D3 D4 D6 D8
- Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da influencia de parámetros de operación e deseño sobre as actuacións dos motores alternativos aeronáuticos e os seus sistemas	A2 A3 A5		C21 C23	D8
- Coñecemento dos aspectos máis destacados dos ensaios dos motores alternativos	A2 A3 A5	B7	C21 C23	
- Utilizar ferramentas informáticas de cálculo de actuacións de aerorreactores	A2 A3 A5	B1	C23	D4 D8

Contidos

Tema

1.- Motores alternativos de combustión interna	1.1.- Necesidades propulsivas das aeronaves 1.2.- Ciclos 1.3.- Renovación da carga 1.4.- Alimentación de combustible 1.5.- Combustión 1.6.- Sobrealimentación 1.7.- Turboalimentación 1.8.- Actuacións 1.9.- Elementos construtivos do motor alternativo
2.- Aerorreactores	2.1.- Turbinas de gas 2.2.- Análises do ciclo dun aeroreactor 2.3.- Aplicación das ecuacións integrais da Mecánica de Flúidos aos Aerorreactores: Continuidade: gasto máxico; Cantidade de movemento: empuxes e resistencias; Enerxía: rendementos 2.4.- Comportamento motor e propulsor dos aerorreactores 2.5.- Turbohélices e a súa optimización 2.6.- Turbofans e a súa optimización; turbofans de fluxo mesturado; turbofans avanzados 2.7.- Sistemas incrementadores de empuxe 2.8.- Actuacións de compoñentes 2.9.- Actuacións de aerorreactores 2.10- Problemas ambientais derivados do funcionamento dos aerorreactores

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	27.5	0	27.5
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Estudo previo	0	60	60
Resolución de problemas de forma autónoma	0	26	26
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.75	0	0.75
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	0	0.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	0.75	0	0.75
Resolución de problemas e/ou exercicios	0.5	0	0.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	14	14

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

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

Atención personalizada	
Probas	Descrición
Exame de preguntas de desenvolvemento	Prestarase atención colectiva e/ou persoalmente ás dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das probas escritas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Prestarase atención colectiva e/ou persoalmente ás dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das probas escritas
Exame de preguntas de desenvolvemento	Prestarase atención colectiva e/ou persoalmente ás dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das probas escritas
Resolución de problemas e/ou exercicios	Prestarase atención colectiva e/ou persoalmente ás dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das probas escritas
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Atenderase persoalmente a todas as dúbidas que xurdan ao longo do desenvolvemento das prácticas e atenderase en titorías as dúbidas que xurdan ao preparar o informe de prácticas

Avaliación							
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de preguntas curtas e resolución de problemas	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de solución de problemas Tema Motores de Combustión Interna Alternativos	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13	
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito de preguntas Tema Aerorreactores	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame escrito de solución de problemas Tema Aerorreactores	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D8 D11 D13	
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe das prácticas de laboratorio (solución dos exercicios propostos nas sesións de prácticas)	20	A2 A3 A5	B1 B7	C21 C23	D3 D4 D6 D8 D11 D13	

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Evaluación continua (primeira oportunidade)

Para superar a materia na avaliación continua na primeira convocatoria se requerirá obter unha calificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e o exame na data oficial (é condición necesaria obter unha puntuación mínima de 4 puntos sobre 10 en cada unha das probas). A calificación final se obtendrá de acordo ás porcentaxes indicadas. As probas puntuables da avaliación continua se realizarán durante as horas lectivas da materia, polo que se require a asistencia regular ás clases e prácticas por parte do alumnado.

Evaluación global (primeira oportunidade, segunda oportunidade)

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

O/A estudante deberá presentarse ao exame de segunda convocatoria de todos os contidos da materia, que supondrá o 100% da nota, nos seguintes supostos:

- A non realización dalgunha das probas da avaliación continua dentro dos prazos establecidos para os mesmos
- Obter unha nota inferior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua
- Obter unha nota inferior a 4 puntos sobre 10 nunha ou varias das probas da avaliación continua
- Obter unha nota inferior a 5 puntos sobre 10 na valoración da avaliación global (para estudantes que optasen a avaliación global en primeira convocatoria)

Evaluación fin de carreira

Para superar a materia na avaliación fin de carreira se requerirá obter unha calificación superior a 5 puntos sobre 10 no exame de todos os contidos da materia, que supondrá o 100% da nota.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

F. PAYRI / J. M. DESANTES, **MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA ALTERNATIVOS**, EDITORIAL REVERTE, 2011

MARTÍN CUESTA ÁLVAREZ, **MOTORES DE REACCIÓN**, 9ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2001

ANTONIO ESTEBAN OÑATE, **CONOCIMIENTOS DEL AVIÓN (LIBROS II Y III)**, 7ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2019

A.G. VELÁZQUEZ / J.R. ARIAS / F. SASTRE, **MOTORES ALTERNATIVOS**, 3ª EDICIÓN, GARCETA GRUPO EDITORIAL, 2021

Bibliografía Complementaria

JACK D. MATTINGLY, **ELEMENTS OF PROPULSION: GAS TURBINES AND ROCKETS**, AIAA EDUCATION SERIES, 2006

GORDON C. OATES, **AEROTHERMODYNAMICS OF GAS TURBINE AND ROCKET PROPULSION**, AIAA EDUCATION SERIES, 1997

CLAUDIO MATAIX, **TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS**, 3ª EDICIÓN, DOSSAT EDICIONES, 2011

BORJA GALMÉS BELMONTE, **MOTORES DE REACCIÓN Y TURBINAS DE GAS**, 2ª EDICIÓN, EDICIONES PARANINFO, 2018

ALLAN T. KIRKPATRICK, **INTERNAL COMBUSTION ENGINES APPLIED THERMOSCIENCES**, 4TH EDITION, ED. WILEY-BLACKWELL, 2020

Recomendacións

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				
Diseño mecánico, MEF e vibracións				
Materia	Deseño mecánico, MEF e vibracións			
Código	O07G410V01932			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Randulfe López, Rodrigo Fernández González, Santiago			
Profesorado	Fernández González, Santiago Randulfe López, Rodrigo			
Correo-e	santiago.fernandez.gonzalez2@uvigo.es rodrigo.randulfe.lopez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia introduce ao deseño mecánico, ao método de elementos finitos e ao estudo das vibracións mecánicas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C20	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: A mecánica de fractura do medio continuo e as formulacións dinámicas, de fatiga de inestabilidade estrutural e de aeroelasticidad.
C22	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos da mecánica de fluídos que describen o fluxo en todos os réximes, para determinar as distribucións de presións e as forzas sobre as aeronaves.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento, comprensión e aplicación de elementos mecánicos.	A2	B1	C20	D3
	A3	B2	C22	D4
	A5		C25	D5
				D6
				D8
				D11

Coñecemento dos aspectos máis destacados das cualidades dos Sistemas mecánicos: modos de fallo e fiabilidade.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Capacidade para identificar e resolver problemas mecánicos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Comprensión do método dos elementos finitos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas relativamente complexos en mecánica de medios continuos mediante a selección do modelo de comportamento e da formulación adecuada para o mesmo.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aplicados ao estudo da resposta de aeronaves fronte a cargas non estacionarias.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos sistemas vibratorios dun grao de liberdade, de múltiples graos de liberdade e continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aproximados de cálculo para os sistemas continuos.	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Contidos

Tema	
Deseño de sistemas mecánicos	- Introducción ao deseño mecánico. - Materiais, propiedades mecánicas, ensaios en laboratorio. - Teoría de mecanismos.
Elementos mecánicos	- Deseño de elementos mecánicos; eixes e árbores, engranaxes, rodamentos, freos, embragues, unións... - Aplicación ao campo da aeronáutica.
Modos de fallo e fiabilidade	- Teorías de fallo en deseño estático. - Teorías de fallo en deseño dinámico, fatiga. - Predición dos modos de fallo, estimación de vida dos elementos (fiabilidade).
Teoría dos elementos finitos (MEF) lineal con énfase en dinámica de sólidos deformables	- Fundamentos. - Xeometría dos elementos. - Coordenadas nodais. - Xeración de mallas.
Introdución á resolución de problemas non lineais por elementos finitos	- Ecuacións e conectividade entre elementos. - Imposición de ligaduras. - Determinación da matriz de inercia, elástica e de amortiguamento.
Xeneralidades sobre sistemas vibratorios. Modelos aplicables á análise de vibracións en aeronaves	- Introducción ás vibracións mecánicas. Tipoloxía. - Clasificación das vibracións mecánicas. - Elementos básicos na vibración; elasticidade e amortiguamento.
Sistemas dun grao de liberdade	- Obtención das ecuacións diferenciais do movemento. - Vibracións lonxitudinais e torsionais. - Vibracións libres, amortiguadas, forzadas externamente.

Sistemas de varios graos de liberdade	- Métodos de desenvolvemento e análise matemática. - Obtención das matrices de elasticidade e amortiguamento. - Resposta dos sistemas a excitacións externas.
Sistemas continuos	- Tipoloxía de vibracións mecánicas. Vibracións transversais. - Frecuencias naturais, condicións límite. - Formulación e desenvolvemento de ecuacións. - Pulsacións propias.
Métodos aproximados, vibracións autoexcitadas e vibracións non lineais.	- Excitacións non deterministas. - Propiedades estatísticas. - Correlación.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	34	70	104
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Resolución de problemas	20	30	50
Actividades introdutorias	1	0	1
Resolución de problemas de forma autónoma	0	37	37
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	9.5	9.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5

*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 teóricos e prácticos por medios tradicionais (encerado) e recursos multimedia.
Prácticas de laboratorio	- Realización de tarefas prácticas en laboratorio con soporte informático.
Resolución de problemas	- Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia.
Actividades introdutorias	- Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Resolución de problemas de forma autónoma	- Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado axudará ao estudante a resolver de maneira individual ou colectiva as dúbidas e dificultades que atopen na comprensión dos contidos teóricos da materia. Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorías de forma online.
Prácticas de laboratorio	O profesor axudará ao estudante a resolver as dificultades que poida atopar na resolución de prácticas a realizar en laboratorio (con computador). Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorías online.
Resolución de problemas	O profesor axudará ao estudante a resolver as dificultades que poida atopar na resolución de exercicios prácticos. Tutorías individuais ou en grupos reducidos co profesorado da materia. Opción de realizar as tutorías online.
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O profesorado atenderá ao estudante de forma presencial ou online nas revisións a efectuar dos informes de prácticas realizadas, despexando as súas dúbidas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado atenderá ao estudante de forma presencial ou online nas revisións a efectuar dos problemas prantexados nos exames parciais, despexando as súas dúbidas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesorado atenderá ao estudante de forma presencial ou online nas revisións a efectuar dos problemas prantexados nos exames parciais, despexando as súas dúbidas.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliaranse os informes achegados polos estudantes da realización das prácticas en laboratorio.	20	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse a resolución dos problemas realizados polos estudantes nas probas parciais durante o curso. 1º Parcial (P1).	40	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse a resolución dos problemas realizados polos estudantes nas probas parciais durante o curso. 2º Parcial (P2)	40	A2 A3 A5	B1 B2	C20 C22 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

As probas a realizar durante o curso serán as seguintes:

- 1.- Un parcial (P1) a realizar durante o curso en horario lectivo. Cun peso do 40% no total da Evaluación Continua (EC). Se o estudante aproba P1, a calificación obtida conservárase no exame final da avaliación continua, na primeira ou na segunda oportunidade.
- 2.- Un parcial (P2) coincidindo co exame final de 1ª oportunidade (E1) establecido polo centro. Contará cun peso do 40% do total da nota de EC. Si se aproba esta parte, conservárase a nota na avaliación do exame final de 2ª oportunidade (E2).
- 3.- A entrega obligatoria das Memorias (M) asociadas as prácticas. Cun peso do 20% do total da EC, memorias a realizar en horas non presenciais e a entregar nas últimas datas do curso. A asistencia ás prácticas non é obrigatoria pero si a entrega de tódalas memorias asociadas a elas. Se o estudante supera M, a calificación obtida conservárase no exame E1 e no exame E2.

As tres probas anteriores; P1, P2, M, compoñen as probas da EC.

- 4.- Un exame global de 1ª oportunidade (E1).

- 5.- Un exame global de 2ª oportunidade (E2).

A asinatura poderase aprobar/superar dalgunha das seguintes formas:

- 1.- O estudantado que queira aprobar na modalidade de EC deberá ter aprobada cada unha das probas que a compoñen; P1+P2+M.

Sen menoscabo do anterior, os estudantes que queiran mellorar nota poderán presentarse de forma voluntaria os exames globais (E1/E2) sendo evaluados pola maior das notas obtidas entre a EC e E1/E2.

- 2.- Os estudantes que non se atopen no anterior punto, poderán supera-la asinatura presentándose ós exames globais establecidos oficialmente polo centro (E1/E2).

O estudante ten dereito a optar pola avaliación global; sendo así o alumno terá que superar un exame global dividido en 2 partes que coincidirán cos parciais que formaron a EC (P1 y P2).

Exame fin de grao. O estudante que se presente ó exame fin de carreira será avaliado ó completo ca nota obtida en dito exame.

Nota: Considerarase que calqueira das probas anteriormente descritas están aprobadas cando o estudante obteña unha nota igual ou superior a 5 ptos.

A duración máxima do exame será de 4 horas si se fai de forma continua ou de 5 horas si hai unha pausa intermedia (neste caso a duración máxima de cada parte non superará as 2,5 horas).

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro dá EEAE publícase na web

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

Compromiso ético:

Esperase que o estudante presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerárase que o estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a calificación global no presente curso académico será de suspenso (0).

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Shigley, **Diseño en ingeniería mecánica**, Octava, McGrawHill, 2008

Singeres S. Rao, **Vibraciones mecánicas**, Quinta, Pearson, 2012

Bibliografía Complementaria

A.S.Hall, A.R. Holowenco, H.R.Laughlin, **Diseño mecánico, teoría y 320 Problemas resueltos**, Serie Schaum,
William W. Seto, **Vibraciones mecánicas, teoría y 225 problemas resueltos**, Serie Schaum,
Justo Nieto, **Síntesis de mecanismos**, Editorial AC,

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

Resistencia de materiais e elasticidade/O07G410V01405

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vehículos espaciais				
Materia	Vehículos espaciais			
Código	007G410V01933			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Profesorado	Gómez San Juan, Alejandro Manuel Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	alejandromanuel.gomez@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Os vehículos espaciais operan nunha contorna moi diferente ao terrestre. Esta contorna é fundamental á hora de definir os requisitos de deseño dos vehículos espaciais. Nesta materia estúdase, ademais da contorna espacial, os conceptos necesarios de mecánica orbital necesarios para a comprensión das principais órbitas, manobras e as principais perturbacións ás que están sometidos os vehículos espaciais. Estúdanse os principais subsistemas dun vehículo espacial, facendo especial fincapé no subsistema de control térmico e o subsistema de control de actitude. Realízanse prácticas de laboratorio utilizando material específico e software de simulación de análise de misión. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.
C24	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os sistemas das aeronaves e os sistemas automáticos de control de voo dos vehículos aeroespaciais.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento, comprensión, aplicación e análise das configuracións básicas, subsistemas e misións dos vehículos espaciais	A2	B1	C24	D3
	A3	B6		D4
	A5			D6
				D11
				D13

- Capacidade para a análise da misión, do tipo de lei de guiado e traxectoria espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise do control térmico do vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise de control de actitude e órbita do vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
- Coñecemento e comprensión do sistema de ensaios e do soporte de terra do vehículo espacial	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13

Contidos

Tema	
BLOQUE 1: Introducción	Tema 1.1: Breve reseña histórica. Tema 1.2: Clasificación de vehículos espaciais Tema 1.3: Tipos de subsistemas de vehículos espaciais Tema 1.4: O sistema solar. Tema 1.5: A contorna espacial e planetario.
BLOQUE 2: Mecánica orbital	Tema 2.1: Sistemas de referencia e tempos. Tema 2.2: O problema de dous corpos. Leis horarias e elementos orbitais Tema 2.3: Trazas, cobertura e visibilidade Tema 2.4: Perturbacións Tema 2.5: Tipos de órbitas Tema 2.6: O problema do tres corpos
BLOQUE 3: Análise de misión	Tema 3.1: Manobras espaciais Tema 3.2: Rendezvous Tema 3.3: Misións lunares e interplanetarias
BLOQUE 4: Subsistemas	Tema 4.1: Sistemas de propulsión e vehículos de lanzamento Tema 4.2: Estruturas de vehículos espaciais Tema 4.3: Sistema de control de actitude Tema 4.4: Sistema de control térmico Tema 4.5: Sistemas eléctrico, comunicacións, comando e telemetría Tema 4.6: Segmento de terra Tema 4.7: Ensaíos en laboratorio

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	0	28
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Seminario	0	2	2
Estudo previo	0	79.5	79.5
Traballo tutelado	10	10	20
Exame de preguntas obxectivas	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	Docencia de aula
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas con diferentes subsistemas de vehículos espaciais Realización de prácticas de simulación de análise de misión Realización de traballos sobre vehículos espaciais
Seminario	Titorías en grupos reducidos
Estudo previo	Traballo autónomo
Traballo tutelado	Traballo tutelado

Atención personalizada**Metodoloxías Descrición**

Seminario	Titorías en grupos reducidos co profesorado da materia. As titorías se desenvolverán, mediante cita previa, no despacho do profesor ou no despacho virtual do profesor, no Campus Remoto.
-----------	---

Avaliación

Descrición		Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	Informe de prácticas de laboratorio	10	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13
Traballo tutelado	Informes e presentacións de traballos propostos ao longo do curso dentro das sesións prácticas	20	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D6 D11 D13
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial de preguntas curtas e problemas (30%) (A porcentaxe se pode dividir en probas máis curtas)	70	A2 A3 A5	B1 B6	C24	D3 D4 D11 D13
	Exame final de preguntas curtas e problemas (40%)					

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade:

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

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

-Unha nota no exame final de avaliación continua de, como mínimo, un 5.0.

-Asistir a, como mínimo, o 80% das sesións de prácticas.

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

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

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo, sempre que sexa posible. O exame final de avaliación continua realizarase na data aprobada polo centro para a primeira oportunidade.

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

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

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

O exame de avaliación global realizarase na data aprobada polo centro para a primeira oportunidade.

Segunda oportunidade e Fin de Carrera:

O alumnado que non superasen a materia na primeira oportunidade e renunciase á avaliación continua, poderá realizarán un exame que supoñerá o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos. O estudante que fose avaliado por avaliación continua en primeira oportunidade e non renunciase á mesma, será avaliado de novo do exame final de Avaliación Continua e cumprir cos requisitos para superar a materia por avaliación continua.

Os exames de segunda oportunidade e fin de carreira realizaranse nas datas aprobadas polo centro para cada convocatoria.

Outras consideracións:

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

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta do Centro EEAE publícase no sitio web <http://aero.uvigo.es/es/docencia/examen>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

H.D. Curtis, **Orbital Mechanics for Engineering Students**, ELSEVIER, 2014

P. Fortescue, **Spacecraft Systems Engineering**, 4, Wiley, 2011

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica clásica/O07G410V01305

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aeronaves de á fixa e rotatoria				
Materia	Aeronaves de á fixa e rotatoria			
Código	007G410V01934			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Deseño de aeronaves de á fixa e rotatoria, coas súas tipoloxías, métodos de cálculo, estabilidade, control e sistemas.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B3	Instalación, explotación e mantemento no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C17	Coñecemento adecuado e aplicado á enxeñaría de: Os elementos fundamentais dos diversos tipos de aeronaves; os elementos funcionais do sistema de navegación aérea e as instalacións eléctricas e electrónicas asociadas; os fundamentos do deseño e construción de aeroportos e os seus diversos elementos.
C24	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os sistemas das aeronaves e os sistemas automáticos de control de voo dos vehículos aeroespaciais.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación
D2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D7	Capacidade de adaptación a novas situacións con creatividade e innovación
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

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

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos de cálculo de deseño e proxecto de aeronaves de á fixa	A1	B1	C24	D3
	A2	B3	C25	D4
	A3		C26	D6
	A5			D8
Coñecemento dos aspectos máis destacados das calidades de voo e os ensaios en voo das aeronaves de ás rotatorias	A2	B2	C17	D1
	A3	B3	C24	D2
	A5		C25	D3
			C26	D4
				D5
				D6
				D7
				D8
				D11

Contidos

Tema	
Tema 1. Tipos de aeronaves de á fixa e rotatoria	Tema 1.1. Aeronaves de á fixa Tema 1.2. Aeronaves de á rotatoria
Tema 2. Introducción ás aeronaves de ás rotatorias	
Tema 3. Aerodinámica de rotores.	Tema 3.1. Voo axial Tema 3.2. Voo en avance
Tema 4. Actuacións de aeronaves de ás rotatorias	
Tema 5. Introducción á estabilidade e controlabilidade das aeronaves de ás rotatorias	
Tema 6. Introducción ás Calidades de Voo e aos Ensaos en Voo das aeronaves de ás rotatorias	
Tema 7. Métodos de deseño preliminar de aeronaves de á fixa e rotatoria	
Tema 8. Arquitectura e deseño de compoñentes de aeronaves de á fixa	Tema 8.1. Fuselaxes Tema 8.2. Ás Tema 8.3. Superficies estabilizadoras Tema 8.4. Trens de aterraxe
Tema 9. Sistemas de aeronaves de á fixa	

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	68	98
Aprendizaxe baseado en proxectos	30	60	90
Resolución de problemas	8	8	16
Prácticas de laboratorio	7	10.5	17.5
Presentación	0.5	0	0.5
Exame de preguntas obxectivas	3	0	3

*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/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Aprendizaxe baseado en proxectos	O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias etc.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (Laboratorios, aulas informáticas, etc...)

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

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

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Aprendizaxe baseado en proxectos	Realización dun proxecto de deseño de aeronave de á fixa ou rotatoria.	20	A2 C24 D3 A3 C25 D4 A5 C26 D6 D8 D11
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas e casos prácticas expostos nas sesións de prácticas.	20	A2 C24 D3 A3 C25 D4 A5 C26 D8
Presentación	Presentación en clase do traballo grupal desenvolvido.	20	A2 C24 D3 A3 C25 D4 A5 C26 D6
Exame de preguntas obxectivas	Exame de problemas e/o preguntas de desenvolvemento e/o tipo test	40	A2 C24 D3 A3 C25 D4 A5 C26 D8

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Primeira oportunidade.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Segunda oportunidade e Fin de Carrera.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Álvaro Cuerva Tejero, **Teoría de los Helicópteros**, 978-84-1545-221-8, 2, Ibergaceta Publicaciones, 2012

Raymond W. Prouty, **Helicopter Performance Stability and Control**, 978-0894649295, Revised edición, Krieger Publishing Company, 1995

Daniel P. Raymer, **Aircraft Design: A conceptual approach**, 978-1-62410-490-9, 6, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2020

Bibliografía Complementaria

J. Gordon Leishman, **Principles of Helicopter Aerodynamics**, 978-1107013353, 2, Cambridge University Press, 2016

Lloyd R. Jenkinson, James F. Marchman III, **Aircraft Design Projects**, Butterworth-Heinemann, 2003

David W. Hall, P.E., **Aircraft Conceptual And Preliminary Design**, San Luis Obispo California, 2000

Darrol Stinton, **The Design Of The Airplane**, Granada Publishing,

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica do voo/O07G410V01924

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Aerodinámica e aeroelasticidade/O07G410V01923

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mantemento e certificación de vehículos aeroespaciais**

Materia	Mantemento e certificación de vehículos aeroespaciais			
Código	007G410V01935			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	García Luis, Uxía			
Profesorado	García Luis, Uxía			
Correo-e	uxia.garcia.luis@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A aeronavegabilidade é a capacidade das aeronaves de voar. Esta calidade está asegurada mediante a certificación, composta por un conxunto de tarefas que garanten que a aeronave está en condicións seguras para o voo. Para asegurarse de que estas condicións se manteñen ao longo do tempo, debemos falar da navegabilidade, é dicir, de todas as revisións, modificacións e tarefas de mantemento necesarias para manter a aeronavegabilidade ao longo do tempo. Esta materia trata sobre os procedementos que afectan a aeronavegabilidade, basicamente analizando as normativas EASA e FAA. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B3	Instalación, explotación e mantemento no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B4	Verificación e Certificación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C21	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidade e operatividade dos vehículos aeroespaciais.
C25	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: os métodos de cálculo de deseño e proxecto aeronáutico; o uso da experimentación aerodinámica e dos parámetros máis significativos na aplicación teórica; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación, deseño, análise e interpretación de experimentación e operacións en voo; os sistemas de mantemento e certificación de aeronaves.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

- Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos de certificación e mantemento de aeronaves	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
- Coñecementos aplicados de simulación, deseño, análise e síntese de experimentos e operacións de voo.	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13

Contidos

Tema	
Bloque 1: Certificación	Tema 1.1: Introducción e conceptos Tema 1.2: Organizacións competentes en materia de aeronavegabilidade Tema 1.3: Requisitos de aeronavegabilidade Tema 1.4: O certificado de tipo. O proceso TC. Tema 1.5: Producción de artigos, pezas e dispositivos. Tema 1.6: Certificados de aeronavegabilidade Tema 1.7: códigos de certificación de operacións de aeronaves e operacións Tema 1.8: Modificación de aeronaves Tema 1.9: Validación e ensaios de vehículos espaciais
Bloque 2: Mantemento	Tema 2.1: Fundamentos do mantemento aeronáutico Tema 2.2: A navegabilidade continuada Tema 2.3: Xestión e tipos de mantemento Tema 2.4: Garantía da calidade e seguridade do mantemento

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	33	0	33
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Seminario	2	0	2
Estudo previo	0	126.5	126.5
Traballo tutelado	20	10	30
Exame de preguntas obxectivas	3.5	0	3.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Ensino na aula
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas utilizando diferentes técnicas de ensaio Realización de prácticas de certificación Realización de casos de investigación de accidentes
Seminario	Titorías en pequenos grupos
Estudo previo	Traballo autónomo
Traballo tutelado	Traballo tutelado

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Titorías en grupos reducidos co profesorado da materia. As titorías se desenvolverán, mediante cita previa, no despacho do profesor ou no despacho virtual do profesor, no Campus Remoto.

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Prácticas de laboratorio	Informe de prácticas de laboratorio	10	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Traballo tutelado	Informes e presentacións de traballos propostos ao longo do curso dentro das sesións prácticas	20	A2 A3	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial de Certificación de preguntas e problemas curtos (35%)*	70	A2 A3 A5	B3 B4	C21 C25	D3 D4 D5 D8 D11 D13
	Exame parcial Mantemento de preguntas e problemas curtos (35%)*					D3 D4 D5 D8 D11 D13
	* En caso de suspender algún parcial, deberá repetirse na data do exame final.					

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade:

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

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

-Unha nota en cada exame parcial de avaliación continua (Certificación en Mantemento) de, como mínimo, un 4.0.

-Asistir a, como mínimo, o 80% das sesións de prácticas.

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

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

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo, sempre que sexa posible. O exame final de avaliación continua realizarase na data aprobada polo centro para a primeira oportunidade.

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

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

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

O exame de avaliación global realizarase na data aprobada polo centro para a primeira oportunidade.

Segunda oportunidade e Fin de Carrera:

O alumnado que non superasen a materia na primeira oportunidade e renunciase á avaliación continua, poderá realizarán un exame que supoñerá o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos. O estudante que fose avaliado por avaliación continua en primeira oportunidade e non renunciase á mesma, será avaliado de novo do exame final de Avaliación Continua e cumprir cos requisitos para superar a materia por avaliación continua.

Os exames de segunda oportunidade e fin de carreira realizaranse nas datas aprobadas polo centro para cada convocatoria.

Outras consideracións:

En caso de detección de plaxio en calquera elemento de cualificación, a cualificación en devandito item será 0 e o feito será

comunicado á dirección do Centro para os efectos oportunos.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta do Centro EEAE publícase no sitio web <http://aero.uvigo.es/es/docencia/examen>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

C. Cuerno Rejado, **Aeronavegabilidad y certificación de aeronaves**, 1, Paraninfo, 2008

F. de Florio, **Airworthiness. An introduction to aircraft certification and operations**, 3, Elsevier, 2016

H.A. Kinnison, **Aviation maintenance management**, 2, McGraw-Hill, 2013

EASA, **Especificaciones de Certificación europeas de EASA**,

FAA, **Regulaciones Federales de Aviación de la FAA (EE.UU.)**,

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Transporte aéreo e sistemas embarcados/O07G410V01404

Aerodinámica e aeroelasticidade/O07G410V01923

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Cálculo numérico				
Materia	Cálculo numérico			
Código	007G410V01941			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly 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 estudantado 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.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliografías para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B2	Planificación, redacción, dirección e xestión de proxectos, cálculo e fabricación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1: Coñecemento, comprensión e aplicación dos métodos numéricos de resolución dos modelos e problemas típicos da Tecnoloxía Aeroespacial.	A2	B2	C32	D3
	A3			D4
	A5			D5
				D6
				D8
				D11

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

A2 B2 C32 D3
A3 D4
A5 D5
D6
D8
D11

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

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	25	60	85
Resolución de problemas	6	12	18
Resolución de problemas de forma autónoma	0	13.5	13.5
Prácticas con apoio das TIC	18	12	30
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	A profesora atenderá personalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a asignatura.
Lección maxistral	A profesora atenderá personalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a asignatura.
Resolución de problemas de forma autónoma	A profesora atenderá personalmente as dúbidas e consultas do estudantado. Atenderanse dúbidas en forma presencial, en especial nas clases de problemas e laboratorio e en titorías, como de forma non presencial, polos sistemas telemáticos dispoñibles para a asignatura.

Avaliación						
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Resolución de problemas	Realizarase unha proba escrita para cada unha das partes da materia para avaliar a resolución de exercicios e/ou problemas de forma autónoma. Cada proba terá un peso do 20%. RA1	40	A2	B2	C32	D3
			A3			D4
			A5			D5
						D6
						D8
					D11	
Prácticas con apoio das TIC	Asistencia e realización correcta das prácticas mediante programas informáticos. RA1, RA2	20	A3	B2	C32	D4
			A5			D5
						D8
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	40	A2	B2	C32	D3
			A3			D4
			A5			D5
						D6
						D8
					D11	

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

En calquera convocatoria é necesario obter un 5 para aprobar a materia. Cada exame puntuará sobre 10. Para superar a asignatura é necesario realizar as prácticas de laboratorio, acadar un 5 sobre 10 nas ditas prácticas e obter un 5 sobre 10 no exame final. No caso de non acadar este mínimo nalguna das partes, a nota final que figurará na acta será a correspondente limitada a un máximo de 4.8 puntos. (*)

A duración máxima de calquera exame será de 3 horas.

Avaliación segunda oportunidade:

Realización dun exame no que se avaliarán os resultados de aprendizaxe e a obtención das competencias sinaladas na guía docente. Debe acadar un 5 sobre 10 cun peso na cualificación final do 80%. Será de aplicación igualmente o criterio indicado en (*).

Se o/a estudante non acada un 5 sobre 10 nas prácticas de laboratorio deberá facer unha proba adicional para superar esta parte, que representa o 20% da cualificación final.

Procedemento de avaliación global (calquera convocatoria):

A convocatoria de Fin de Carreira segue o procedemento de avaliación global.

Avaliación teórico-práctica: Realización dun exame no que se avaliarán os resultados de aprendizaxe e a obtención das competencias sinaladas na guía docente. Debe acadar un 5 sobre 10 cun peso na cualificación final do 80%.

Avaliación de prácticas de informática: É imprescindible realizar esta proba para superar a asignatura. Consistirá nun exame práctico sobre os temas tratados nas prácticas de informática durante o curso. Debe acadar un 5 sobre 10 para considerar a parte teórica, cun peso na cualificación final do 20%.

Será de aplicación igualmente o criterio indicado en (*).

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>. **Compromiso ético:**

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 estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a asignatura. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

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

Outros comentarios

Recoméndase acudir a clase e traballar os contidos semanalmente.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Aleacións e materiais compostos aeroespaciais				
Materia	Aleacións e materiais compostos aeroespaciais			
Código	007G410V01942			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Álvarez González, David			
Profesorado	Álvarez González, David Pintos Alonso, Aránzazu			
Correo-e	davidag@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Esta materia debe considerarse como unha continuación da Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais cursada en segundo curso da titulación. Nela afondarase no estudo dos materiais máis empregados na industria aeroespacial. Estudaranse tanto os materiais lixeiros (alíaxes e materiais compostos) empregados no fuselaxe, ás e estabilizadores das aeronaves, como as alíaxes de altas prestacións que forman parte do sistema motopropulsor, tren de aterraxe, etc. Estudaranse as propiedades mecánicas e comportamento xeral e realizarase unha aproximación inicial ao proceso de selección de materiais para unha aplicación concreta. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolven aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C30	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: As prestacións tecnolóxicas, as técnicas de optimización dos materiais utilizados no sector aeroespacial e os procesos de tratamentos para modificar as súas propiedades mecánicas.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento, comprensión e aplicación dos materiais empregados no sector aeroespacial: capacidade de identificar as súas diferenzas.	A3 C30 D4 C33 D8 D11 D13

Coñecemento, comprensión e aplicación dos materiais utilizados no sector aeroespacial: ferramentas para a determinación do comportamento e propiedades.	A3 A5	C32 C33	D4 D5 D6 D8 D11
Coñecemento, comprensión e aplicación dos materiais empregados no sector aeroespacial: métodos de fabricación e optimización.	A2 A3 A5	C32 C33	D3 D4 D5 D6 D11 D13

Contidos

Tema	
Tema 1.- Características xerais dos materiais empregados na industria aeroespacial	Requisitos de deseño, acreditación e certificación e evolución dos materiais
Tema 2.- Aliaxes Lixeiras: Aliaxes de Aluminio. Aliaxes de Magnesio e Berilio	Aliaxes de aluminio: Procesado e tratamentos térmicos. Clasificación. Principais aliages de aluminio para aplicacións aeroespaciais. Aliaxes de Mg para aplicacións aeroespaciais. Aliaxes de Berilio. Principais aplicacións aeroespaciais.
Tema 3.- Aceiros para aplicacións aeroespaciais.	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 aliages de Titanio: metalurxia física e procesado. Propiedades das aliages de Titanio. Aplicacións aeroespaciais das aliages de Ti. Esponxa de titanio.
Tema 5.- Superaliages, aliages especiais.	Superaliages 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. Materiales compuestos de matriz metálica
Tema 6.- Materiais compostos de matriz polimérica.	Características xerais. Fibras e Matrices: F. de carbono. Fibras cerámicas (de vidro, Boro). Fibras orgánicas (aramida, polietileno) Fibras metálicas. Matrices termoestables, resinas (epoxi, poliésteres, fenólicas). Preimpregnados.. Núcleos sandwich. Materiales compuestos de matriz termoplástica. Laminados metálicos reforzados con fibra (FML) Procesos de fabricación. Adhesivos Estruturais
Tema 7.- Materiais Cerámicos de aplicación na industria aeroespacial.	Características xerais. Materiais cerámicos UHT: boruros, carburos, nitruros. Aplicacións (TBC's, sistemas de propulsión, escudos térmicos). Materiais compostos de matriz cerámica.
Tema 8.- Selección de Materiais	Introdución ao proceso de selección de materiais. Método Ashby (CES Edupack). Mapas de selección de materiais.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	1	0	1
Lección maxistral	46	115.5	161.5
Traballo tutelado	1	20	21
Saídas de estudo	8	0	8
Prácticas de laboratorio	14	2	16
Resolución de problemas	5	5	10
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Presentación	0.5	3	3.5
Cartafol/dossier	1	1	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. Intercalaranse actividades participativas no seu desenvolvemento. Os coñecementos adquiridos polo estudantado avaliariase a través dun exame escrito realizado segundo 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 e tipo test.
Traballo tutelado	O alumnado desenvolverá un traballo en grupos reducidos que seleccionará entre os temas propostos polo profesorado. Esta actividade será valorada a través da defensa pública do traballo, mediante unha rúbrica coñecida.
Saídas de estudo	Visitas en grupo reducido realizada a algunha das empresas do sector aeronáutico. No caso de non ser posible a realización de ditas visitas, serán substituídas por conferencias impartidas por especialistas do sector. Esta actividade será avaliada mediante un informe que se incorporará ao cartafol do estudante.
Prácticas de laboratorio	Actividades para a aplicación práctica dos coñecementos adquiridos nas sesións teóricas. Desenvólvese en laboratorio e con equipamento especializado. Serán avaliadas a través dun informe de prácticas
Resolución de problemas	Resolución de cuestións, problemas e exercicios relacionados coa materia que serán presentados nas clases prácticas. Serán avaliados mediante a resolución de autónoma de exercicios propostos que se incorporarán ao cartafol do estudante e mediante cuestionarios online ao longo do curso

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 presentados nas clases teóricas.
Prácticas de laboratorio	Atención individualizada ao estudantado por parte do profesorado de prácticas para resolver as dificultades que atope no seu desenvolvemento.
Resolución de problemas	Tempo no que o profesor axuda ao estudantado a resolver as dificultades que poda encontrar na resolución de problemas e exercicios prácticos
Traballo tutelado	Tempo de atención individualizada no que o profesorado orienta ao estudantado no desenvolvemento dos traballos en grupo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolución de problemas	Ao longo do curso, o estudantado realizará unha serie de tarefas (breves presentacións, traballos, ou cuestionarios) nos que deberán amosar a súa comprensión dos conceptos básicos e a rápida aplicación dos mesmos a problemas relacionados cos materiais na aeronáutica	10	A2 A5	C30	D4 D8
Exame de preguntas obxectivas	Proba escrita individual na que o alumnado deberá responder a cuestións relativas á materia presentada na aula, demostrando comprensión dos conceptos básicos, capacidade de organización da información e de relacionar conceptos	40	A2 A3	C32	D4 D8
Presentación	Proba na que o estudantado presenta o traballo desenvolvido en pequenos grupos en relación cun tema proposto diante do profesorado e dos compañeiros/as, demostrando o coñecemento adquirido e a súa capacidade de comunicación. Deberán responder ás preguntas formuladas. A avaliación realizarase seguindo unha rúbrica coñecida	30	A2 A3 A5		D4 D5 D8 D11 D13
Cartafol/dossier	No cartafol do estudante recolleránse 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	20	A3 A5	C32 C33	D5 D8 D11 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación completa dos coñecementos e habilidades adquiridos polo estudantado realizarase a través de probas de Avaliación continua e un exame final escrito.

- **Avaliación continua:** suporá un **60%** da cualificación total e constará de actividades que se desenvolverán ao longo de

todo o cuadrimestre (Resolución de problemas: 10%; Traballo individual ou de grupo: 30%; Cartafol/ dosisier: 20%). As probas presenciais realizaránse no horario lectivo.

- **O exame escrito(40%)** consta de preguntas obxectivas, preguntas curtas, e cuestións tipo test. Realizaráse nas datas fixadas no calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE publicado na páxina web <http://aero.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Para superar a materia, será necesario acadar unha nota mínima do 40% en cada un dos tipos de avaliación. No caso de non acadarse este criterio, a máxima cualificación que poderá acadar o alumno/a é un 4/10.

O alumnado pode renunciar a cualificación obtida na avaliación continua e realizar un exame que avalíe a totalidade das competencias, cun 100% da puntuación. Esta decisión de renuncia a avaliación continua deberá comunicarse na forma e no prazo establecido polo centro e/ou polo profesorado da materia.

*Para a avaliación correspondente á **segunda oportunidade(xuño/xullo)** o estudante que asistia con regularidade ao curso, e teña superada a avaliación continua, poderá escoller entre manter a cualificación obtida nestas probas e realizar só o exame escrito cun valor do 40%, ou renunciar a cualificación obtida na avaliación continua e realizar un exame que avalíe a totalidade das competencias, cun 100% da puntuación. Esta decisión deberá comunicarse na forma e no prazo establecido polo centro ou polo profesorado da materia. A mesma metodoloxía aplicarase para a convocatoria de fin de carreira.*

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

CÓDIGO ÉTICO: Como membros da Universidade de Vigo, agárdase que o estudiantado desta materia promova e comparta unha cultura ética e de honestidade académica. Considérase que calquera intento de obter unha vantaxe académica por medios deshonestos ou inxustos é unha falta de integridade que resulta inaceptable.

*No caso de que o profesorado detecte un comportamento non ético por parte de un/unha estudante (copia no exame escrito a través de calquera método, utilización de dispositivos electrónicos se non son expresamente autorizados, **plaxio**, reutilización de traballos, etc.) o alumno será cualificado cunha nota de: Suspenso (0,0) na nota final. No caso de reincidencia, serán comunicados os feitos á dirección da EEAE para a súa consideración.*

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

Prasad, N.E.; Wanhill, R.J.H., Editors, **Aerospace Materials and Material Technologies**, vo:1,2, 1ª, Springer, 2017

Daniel Gay, **Composite Materials**, 3ª, CRC Press, 2015

F.C, Campbell, **Manufacturing technology for Aerospace Structural Materials**, 1ª, Elsevier, 2006

Peter Morgan, **Carbon fibers and their composites**, 1ª, Taylor & Francis, 2005

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Materiais para a industria aeroespacial/O07G410V01903

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

Outros comentarios

No caso de discrepancia ou inconsistencia na información contida nas distintas versións lingüísticas desta guía enténdese que prevalece a versión editada en galego.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Mecánica analítica e orbital				
Materia	Mecánica analítica e orbital			
Código	007G410V01943			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Tommasini , Daniele			
Profesorado	Tommasini , Daniele			
Correo-e	daniele@uvigo.es			
Web	http://http://aero.uvigo.es/			
Descrición xeral	Estudaranse os métodos da Mecánica Analítica Lagrangiana e Hamiltoniana, para aplicalos en particular á Mecánica Orbital dos vehículos espaciais.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.
C24	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os sistemas das aeronaves e os sistemas automáticos de control de voo dos vehículos aeroespaciais.
C26	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica e termodinámica, mecánica do voo, enxeñaría de aeronaves (á fixa e ás rotatorias), teoría de estruturas.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos e técnicas da mecánica analítica; especificamente, as ecuacións de Lagrange, as ecuacións de Hamilton-Jacobi e as transformacións canónicas, o equilibrio de sistemas dinámicos e as oscilacións de 1 grao de liberdade e N graos de liberdade	A2	B6	C24	D3
	A3		C26	D4
	A5		C33	D5
				D6
				D8
Coñecemento e comprensión da dinámica de actitude dos vehículos espaciais				D11
	A2	B6	C24	D3
	A3		C26	D4
	A5		C33	D5
				D6
				D8
				D11

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntesis 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 orbitais, as órbitas osculatrices e os métodos numéricos usuais en Astrodinámica	A2	B6	C24	D3
	A3		C26	D4
	A5		C33	D5
				D6
				D8
				D11

Contidos

Tema	
Mecánica Analítica	Introducción á Mecánica Lagrangiana
	Introducción á Mecánica Hamiltoniana
	Sistemas Dinámicos: exemplos; linealización; criterios de estabilidade de Lyapunov; integración numérica
Mecánica Orbital	Movemento Kepleriano
	Forzas Perturbadoras: modelización; métodos numéricos para o cálculo de órbitas e parámetros orbitais
	Dinámica de Actitude

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	12	18	30
Prácticas con apoio das TIC	12	18	30
Lección maxistral	26	39	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.25	0	1.25
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	22.5	22.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1.25	0	1.25

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	Solucionaránse problemas de mecánica analítica e orbital coa participación do estudantado
Prácticas con apoio das TIC	O estudantado solucionará numericamente problemas de mecánica orbital na aula de informática coa supervisión do profesor
Lección maxistral	O docente exporá a teoría en leccións maxistras

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Cada alumno/a participará na resolución de problemas coa axuda do docente.
Prácticas con apoio das TIC	Cada alumno/a participará na resolución de problemas numéricos coa axuda do docente.
Probas	Descrición
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Cada alumno/a participará na elaboración dos informes das prácticas coa axuda do docente.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Asistencia e participación activa nas aulas de resolución de problemas	5	A2 B6 C24 D3 A3 C26 D4 A5 C33 D5 D6 D8 D11
Prácticas con apoio das TIC	Asistencia e participación activa nas prácticas de computación	5	A2 B6 C24 D3 A3 C26 D4 A5 C33 D5 D6 D8 D11

Exame de preguntas de desenvolvemento	Primeiro exame parcial de preguntas de desenvolvemento en relación ás competencias e contidos da materia	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Informe sobre a metodoloxía e os resultados das prácticas de cálculo numérico	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11
Exame de preguntas de desenvolvemento	Segundo exame parcial de preguntas de desenvolvemento en relación ás competencias e contidos da materia	30	A2 A3 A5	B6	C24 C26 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.

Na avaliación continua, a cualificación final será a media ponderada das obtidas nas probas individuais, sen que haxa cualificación mínima en ningunha das probas. A cualificación global obtida con esa media ponderada deberá ser maior ou igual a 5 para aprobar a materia.

Na avaliación continua, as prácticas e as probas son obrigatorias e liberatorias. Mentras as prácticas non son recuperables, os alumnos que non haxan podido realizar o primeiro parcial ou o haxan suspendido poderán volver a facelo no día do exame final, no cal tamén realizarase o segundo parcial.

O/a estudante ten dereito a optar pola avaliación global segundo o procedemento e o prazo que estableza o centro para cada convocatoria. Para os e as alumnos/as que haxan solicitado á avaliación global en tempo e forma á escola, a avaliación farase enteiramente co exame (100% neste caso).

Para a segunda oportunidade aplicaranse os mesmos criterios que para a primeira.

No caso da convocatoria fin de carreira, a avaliación farase enteiramente co exame (100% neste caso).

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>

O data do primeiro parcial comunicárase ao principio de curso.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Howard Curtis, **Orbital Mechanics for Engineering Students 3rd Edition**, 3ª, Elsevier, 2014

H. Schaub, J. L. Junkins, **Analytical Mechanics of Space Systems**, AIAA Education Series, 2009

Oliver Montenbruck; Eberhard Gill, **Satellite Orbits: Models, Methods and Applications**, Springer; HAR/CDR edition (September 2, 2011), 2011

J. E. Prussing, B. A. Conway, **Orbital Mechanics**, 2ª, Oxford University Press, 2012

A. E. Roy, **Orbital Motion, Fourth Edition**, 4ª, CRC Press,

William T. Thomson, **Introduction to Space Dynamics**, Dover Publications, 1985

D. A. Vallado, **Fundamentals of Astrodynamics and Applications**, Springer, 2007

Bibliografía Complementaria

D. Tommasini, **Apuntes de la asignatura**,

R.R. Bate, D.D. Mueller, J.E. White, **Fundamentals of Astrodynamics (Dover Books on Aeronautical Engineering) Revised ed. Edition**,

P.C. Hughes, **Spacecraft Attitude Dynamics**, Dover Publications, 2004

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
Cálculo numérico/O07G410V01941

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Control e optimización				
Materia	Control e optimización			
Código	007G410V01944			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinador/a	García Rivera, Matías			
Profesorado	García Rivera, Matías			
Correo-e	mgrivera@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia presenta diferentes técnicas de análise e deseño de sistemas de control, utilizando tanto as técnicas da teoría de control clásica como da teoría de control moderno. As técnicas de optimización son aplicadas en problemas de deseño.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C31	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fenómenos físicos do voo dos sistemas aéreos de defensa, as súas cualidades e o seu control, as actuacións, a estabilidade e os sistemas automáticos de control.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
RA01: Adquirir unha visión global dos métodos de optimización e as súas aplicacións en particular nas modernas técnicas de control óptimo.	A2	C31	D3
	A3		D4
	A5		D5
			D6
			D8
			D11
			D13

Contidos

Tema
Introdución á optimización
Sistemas de control discretos e mostreados
Deseño de controladores PID
Espazo de estados
Estimación de estado
Métodos de optimización multidimensionais
O controlador linear cuadrático
Regulador lineal cuadrático gaussiano
Control de mínima varianza
Optimización con restricións
Control predictivo baseado en modelo

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	18	24	42
Resolución de problemas de forma autónoma	0	24	24
Lección maxistral	32	44.5	76.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	5	5
Exame de preguntas de desenvolvemento	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente	
	Descrición
Prácticas de laboratorio	Unha vez desenvolvidos os contidos de teoría e problemas correspondentes ás sesións maxistras, o alumnado realizará prácticas de laboratorio baixo a tutela do profesorado.
Resolución de problemas de forma autónoma	Unha vez desenvolvidos os contidos de teoría e problemas correspondentes ás sesións maxistras, o alumnado resolverá problemas de forma autónoma.
Lección maxistral	O profesorado explicará ao longo de cada hora de clase o mais relevante dos contidos da materia. Favorecerase a participación activa do alumnado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado asesorará ao alumnado nos problemas que se atope nos temas de teoría da materia dados en clases.
Prácticas de laboratorio	O profesorado asesorará ao alumnado nos problemas que se atope nos exercicios expostos nas prácticas de laboratorio

Avaliación					
	Descrición	Cualificación		Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas de forma autónoma	Entrega das solucións a unha serie de exercicios propostos.	5	A2	C31	D3
			A3		D4
			A5		D5
	Esta entrega non é recuperable.				D6
	Resultado de aprendizaxe avaliado RA01.				D8
					D11
					D13
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Entrega dun informe de prácticas que avalía a asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas tutorías.	5	A2	C31	D3
			A3		D4
			A5		D5
	Esta entrega non é recuperable.				D6
	Resultado de aprendizaxe avaliado RA01.				D8
					D11
					D13

Exame de preguntas de desenvolvemento	Proba 1 (30%)	90	A2	C31	D3
	Exame de preguntas de desenvolvemento		A3		D4
	Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadadas nas clases de teoría e prácticas.		A5		D5
	Esta proba realizarase aproximadamente na quinta semana do período formativo (total 15). Esta proba non é recuperable. É necesario obter unha nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaxe avaliado: RA01. Aprendizaxe: todas				D6 D8 D11 D13
	Proba 2 (30%)				
	Exame de preguntas de desenvolvemento				
	Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadadas nas clases de teoría e prácticas.				
	Esta proba realizarase aproximadamente na décima semana do período formativo (total 15). Esta proba non é recuperable. É necesario obter unha nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaxe avaliado: RA01. Aprendizaxe: todas				
	Proba 3 (30%)				
	Exame de preguntas de desenvolvemento				
	Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadadas nas clases de teoría e prácticas.				
	Esta proba realizarase en xaneiro, o mesmo día, hora e lugar que o exame da avaliación global na 1ª oportunidade. Esta proba non é recuperable. É necesario obter unha nota mínima de 5 sobre 10. Resultado de aprendizaxe avaliado: RA01. Aprendizaxe: todas				

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

A cualificación numérica máxima desta materia é 10.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN CONTINUA NA 1ª OPORTUNIDADE

A avaliación continua na 1ª oportunidade consta de:

- 3 exames de preguntas de desenvolvemento. Estas probas avalían os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadados nas clases de teoría e práctica. Cada proba representa 3 puntos da nota final. É necesario obter un mínimo de 1.5 puntos en cada proba.
- Unha entrega das solucións a unha serie de exercicios propostos realizados de forma autónoma. Representa 0.5 puntos da nota final. É necesario obter un mínimo de 0.25 puntos.
- Unha entrega dun informe de prácticas. Representa 0.5 puntos da nota final. É necesario obter un mínimo de 0.25 puntos.

Todos os exames e todas as entregas non son recuperables.

No caso de non alcanzar nalgunha das partes o mínimo requirido, non se aprobará a materia, e a nota final da materia nunca superará a cualificación de 4.9.

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

CRITERIOS DE AVALIACIÓN GLOBAL NA 1ª OPORTUNIDADE

A avaliación global na 1ª oportunidade consta dun único exame de preguntas de desenvolvemento. Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadados no temario de teoría e práctica.

CRITERIOS DE AVALIACIÓN GLOBAL NA 2ª OPORTUNIDADE E FIN DE CARREIRA

A avaliación global na 2ª oportunidade e fin de carreira, consta dun único exame de preguntas de desenvolvemento. Esta proba avalía os coñecementos, competencias e habilidades ou destrezas acadados no temario de teoría e práctica.

PROCESO DE CUALIFICACION No caso de non alcanzar nalgunha das probas o mínimo requirido, non se aprobará a materia, e a nota final da materia nunca superará a cualificación de 4.9.

PROHIBICION DE USO DE CALQUERA DISPOSITIVO ELECTRÓNICO

Recórdase ao alumnado a prohibición do uso de calquera dispositivo electrónico nas probas de avaliación, en cumprimento do artigo 13.2.d) do Estatuto do Alumnado Universitario, relativo aos deberes do alumnado universitario, que establece o deber de "Absterse da utilización ou cooperación en procedementos fraudulentos nas probas de avaliación, nos traballos que se realicen ou en documentos oficiais da universidade."

XUSTIFICACIÓN DE AUSENCIA

Para poder xustificar a ausencia a unha proba é necesario un Xustificante de Ausencia ou un Parte de Consulta e Hospitalización (tamén chamado P10) emitido por un médico do SERGAS, ou un certificado emitido por un colexiado médico. Non será válido un xustificante da cita do médico.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Domínguez, S.; Campoy, P.; Sebastián, J.M.; Jiménez, A., **CONTROL EN EL ESPACIO DE ESTADO**, 9788483222973, 2a, Pearson Educación S.A., Madrid,, 2006

K. OGATA, **Ingeniería de control moderna**, 9788483226605, 5a, PRENTICE-HALL, 2010

B. C. KUO, **Sistemas de control automático**, 9789688807231, 7a, PRENTICE HALL, 1996

R. FLETCHER, **Methods of Optimization**, 9780471915478, 2e, John Wiley & Sons, 2007

Bibliografía Complementaria

Moreno, Garrido, Balaguer, **Ingeniería de Control: modelado y control de sistemas dinámicos**, 9788434480551, Ariel, 2003

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Electrónica e automática/O07G410V01403

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Sistemas de propulsión				
Materia	Sistemas de propulsión			
Código	007G410V01945			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Ulloa Sande, Carlos			
Profesorado	Ulloa Sande, Carlos			
Correo-e	carlos.ulloa@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia trata sobre os problemas de desenvolvemento dos sistemas de propulsión utilizados en aeronaves e mísiles. Os sistemas de propulsión aeronáuticos e espaciais son requiridos para realizar unha gran variedade de misións, abarcando desde os moi pequenos empuxes durante varios anos de actuación, característicos dalgúns sistemas de propulsión empregados en satélites, até os moi grandes empuxes actuando durante tempos moi curtos, como os impulsores dun lanzador espacial ou dun mísil balístico intercontinental. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
C29	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os conceptos e leis que gobernan a combustión interna, a súa aplicación á propulsión foguete.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersoal
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D13	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable e eficiente dos recursos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
- Coñecer as necesidades propulsivas das aeronaves	A2	B1	C29	D3
	A3		C33	D4
	A5			D5
				D6
				D8
				D11
				D13

- Coñecer os empuxes e resistencias relacionados cos aerorreactores.	A2 A3 A5	B1	C29	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
- Coñecer e cuantificar de forma aplicada o proceso de combustión dos aerorreactores e o rendemento da combustión.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- Saber realizar un balance enerxético diferenciando e calculando os rendementos involucrados.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- Saber resolver problemas relacionados co cálculo dos ciclos termodinámicos e as características dos aerorreactores; así como o efecto das características e calidade dos compoñentes.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8 D11 D13
- Coñecer os diferentes aerorreactores e saber obter os sistemas óptimos baixo o punto de vista de propulsivo.	A2 A3 A5	B1	C29	D3 D4 D5 D11 D13
- Dimensionar os compoñentes que interveñen no sistema propulsivo.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D5 D8
- Utilizar ferramentas informáticas de cálculo de actuacións de aerorreactores.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D5 D8
- Coñecer o efecto das condicións de voo: velocidade e altitude no funcionamento dos aerorreactores.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- Coñecer os problemas ambientais dos aerorreactores e as súas posibles solucións.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D13
- Redactar informes técnicos e facer exposicións orais técnicas relacionadas co anterior.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D3 D6 D8 D11 D13
- Resolver problemas derivados do ámbito da materia de forma autónoma e en colaboración con outros.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D5 D6 D8
- Coñecemento e comprensión das leis que gobernan o movemento de vehículos propulsados con motores foguete; a xeración de empuxe e as variables das que depende.	A2 A3	B1	C29	D4 D8
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise do modelo ideal do motores foguete de propulsión fluidodinámica e da influencia de efectos reais.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D4 D5 D8
- Coñecemento dos propulantes e comprensión e do proceso de combustión do motores foguete de propulsante sólido, líquido e híbridos.	A2 A3 A5	B1	C29	D4 D8
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise do sistema de ionización e de aceleración do motores foguete eléctricos.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- Coñecemento, comprensión, aplicación e análise dos sistemas de alimentación e refrixeración.	A2 A3 A5	B1	C33	D4 D8
- Capacitar para comprender e simular os procesos físico-matemáticos do motores foguete e para abordar tanto o problema de actuacións como o de síntese ou deseño.	A2 A3 A5	B1	C29 C33	D4 D5 D8

Contidos

Tema

Bloque 1: Introducción	Unidade 1.1: Introducción aos sistemas de propulsión de aeronaves. Unidade 1.2: Motores alternativos. Unidade 1.3: Turbo-hélices e turbo-eixes.
Bloque 2: Foguetes	Unidade 2.1: Introducción Unidade 2.2: Descrición e principios de funcionamento Unidade 2.3: Foguetes químicos Unidade 2.4: Propulsión eléctrica
Bloque 3: Aerorreactores	Unidade 3.1: Descrición xeral do motor de jet Unidade 3.2: Funcionamento do aerorreactor Unidade 3.3: Difusores de inxestión Unidade 3.4: Compresores Unidade 3.5: Cámaras de combustión Unidade 3.6: Turbinas Unidade 3.7: Boquillas Unidade 3.8: Análise paramétrica de aerorreactores

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	0	28
Prácticas de laboratorio	12	6	18
Seminario	0	2	2
Estudo previo	0	79.5	79.5
Traballo tutelado	10	10	20
Exame de preguntas obxectivas	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	Ensino na aula
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas con diferentes sistemas de propulsión Realización de prácticas de simulación de sistemas de propulsión Realización de traballos en sistemas de propulsión
Seminario	Titorías en pequenos grupos
Estudo previo	Traballo autónomo
Traballo tutelado	Traballo tutelado

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Seminario	Titorías en grupos reducidos co profesorado da materia. As titorías se desenvolverán, mediante cita previa, no despacho do profesor ou no despacho virtual do profesor, no Campus Remoto.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticas de laboratorio	Informe de prácticas de laboratorio	10	A2 A3 A5	B1 	C29 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Traballo tutelado	Informes e presentacións de traballos propostos ao longo do curso dentro das sesións prácticas	20	A2 A3 A5	B1 	C29 C33	D3 D4 D5 D6 D8 D11 D13
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial de preguntas e problemas curtos (30%) (A porcentaxe se pode dividir en probas máis curtas) Exame final de preguntas e problemas curtos (40%)	70	A2 A3 A5	B1 	C29 C33	D3 D4 D5 D8 D11 D13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira oportunidade:

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

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

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

-Asistir a, como mínimo, o 80% das sesións de prácticas.

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

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

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo, sempre que sexa posible. O exame final de avaliación continua realizarase na data aprobada polo centro para a primeira oportunidade.

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

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

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

O exame de avaliación global realizarase na data aprobada polo centro para a primeira oportunidade.

Segunda oportunidade e Fin de Carrera:

O alumnado que non superasen a materia na primeira oportunidade e renunciase á avaliación continua, poderá realizarán un exame que supoñerá o 100% da nota final. O estudante deberá obter unha nota mínima de 5.0 neste exame. Este exame pode ter unha parte para realizar nunha sala de computadores e / ou laboratorio, e comprenderá a totalidade da materia impartida, así como os contidos abordados en todas as sesións prácticas e traballos. O estudante que fose avaliado por avaliación continua en primeira oportunidade e non renunciase á mesma, será avaliado de novo do exame final de Avaliación Continua e cumprir cos requisitos para superar a materia por avaliación continua.

Os exames de segunda oportunidade e fin de carreira realizaranse nas datas aprobadas polo centro para cada convocatoria.

Outras consideracións:

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

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta do Centro EEAE publícase no sitio web <http://aero.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

B. Galmés, **Motores de reacción y turbinas de gas**, 2, Paraninfo, 2018

J.D. Mattingly, **Elements of Propulsion: Gas Turbines and Rockets**, 2, AIAA Education Series, 2016

M. Cuesta, **Motores de reacción**, 9, Paraninfo, 2001

Bibliografía Complementaria

Y. Cengel, **Thermodynamics: An engineering approach**, 9 in SI, McGraw-Hill, 2019

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica de fluídos/O07G410V01402

Termodinámica/O07G410V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Vehículos aeroespaciais				
Materia	Vehículos aeroespaciais			
Código	007G410V01946			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Rey González, Guillermo David			
Profesorado	Rey González, Guillermo David			
Correo-e	guillermo.rey@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia comprende o estudo do deseño preliminar de vehículos aeroespaciais. Faise unha análise xeral dos subsistemas e profúndase nos de análises de misión, control térmico, potencia, control de orientación, e estrutural. Así mesmo faise unha introdución aos sistemas de navegación e guiado de vehículos propulsados por motor foguete.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B1	Capacidade para o deseño, desenvolvemento e xestión no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B4	Verificación e Certificación no ámbito da enxeñaría aeronáutica que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/308/2009, os vehículos aeroespaciais, os sistemas de propulsión aeroespacial, os materiais aeroespaciais, as infraestruturas aeroportuarias, as infraestruturas de aeronavegación e calquera sistema de xestión do espazo, do tráfico e do transporte aéreo.
B6	Capacidade para participar nos programas de probas en voo para a toma de datos das distancias de despegamento, velocidades de ascenso, velocidades de perdas, maniobrabilidade e capacidades de aterraxe.
B8	Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Aeronáutico.
C4	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
C6	Coñecemento adecuado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
C7	Comprender o comportamento das estruturas ante as solicitudes en condicións de servizo e situacións límite.
C27	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os fundamentos de sustentabilidade, mantenibilidade e operatividade dos sistemas espaciais.
C32	Coñecemento adecuado e aplicado á Enxeñaría de: Os métodos de cálculo e de desenvolvemento dos materiais e sistemas da defensa; o manexo das técnicas experimentais, equipamento e instrumentos de medida propios da disciplina; a simulación numérica dos procesos físico-matemáticos máis significativos; as técnicas de inspección, de control de calidade e de detección de fallos; os métodos e técnicas de reparación máis adecuados.
C33	Coñecemento aplicado de: aerodinámica; mecánica do voo, enxeñaría da defensa aérea (balística, mísiles e sistemas aéreos), propulsión espacial, ciencia e tecnoloxía dos materiais, teoría de estruturas.
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D8	Capacidade de razoamento crítico e autocrítico
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
---------------------------------	---------------------------------------

Contidos

Tema	
Tema 1. Aeronaves	Tema 1.1. Deseño preliminar de aeronaves de á fixa. Tema 1.2. Deseño preliminar de aeronaves de á rotatoria
Tema 2. Mísiles	Tema 2.1. Tipos e clasificación de mísiles. Tema 2.2. Subsistemas de navegación, guiado e control de mísiles
Tema 3. Vehículos espaciais.	Tema 3.1. Tipos e clasificación de vehículos espaciais. Tema 3.2. Análise de misión. Tema 3.3. Análise xeral dos subsistemas. Tema 3.4. Subsistema de control térmico. Tema 3.5. Subsistema de control de actitude e órbita

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	24	52	76
Resolución de problemas	10	31.5	41.5
Prácticas de laboratorio	16	14	30
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición dun tema por parte do profesorado segundo un guión previamente establecido
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios que tratan aspectos puntuais dun subsistema, e que á súa vez todos xuntos abordan un problema máis global dese subsistema de vehículos aeroespaciais.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas relacionadas co temario da materia. A realización das prácticas require a preparación das mesmas, a asistencia e a realización dun informe por parte do estudantado.

Atención personalizada

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

Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
------------	---------------	---------------------------------------

Prácticas de laboratorio	Avaliación da realización do informe.	30	A3 A5	B1 B6	C27 C32	D11
Exame de preguntas obxectivas	Exame de problemas e/o preguntas de desenvolvemento e/o tipo test	35	A2 A3 A5	B1 B6	C27 C32 C33	D4 D8 D11
Exame de preguntas obxectivas	Exame de problemas e/o preguntas de desenvolvemento e/o tipo test	35	A2 A3 A5	B1 B6	C27 C32 C33	D4 D8 D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

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

Primeira oportunidade.

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

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

-Unha nota mínima de 4.0 en cada un dos exames.

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

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

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

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

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

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

Segunda oportunidade e Fin de Carrera.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Fortescue P., Stark J., Swinerd G., **Spacecraft Systems Engineering**, 3, Wiley, 2003

Larson W. J., Wertz J.R., **Space Mission Analysis and Design**, 3, Springer Netherlands, 1999

Gilmore D. G., **Spacecraft Thermal Control Handbook**, 2, The Aerospace Press., 2002

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Control e optimización/O07G410V01944

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Tecnoloxía aeroespacial/O07G410V01205

Mecánica analítica e orbital/O07G410V01943

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas en empresas				
Materia	Prácticas en empresas			
Código	007G410V01981			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Orgeira Crespo, Pedro			
Profesorado	Orgeira Crespo, Pedro			
Correo-e	porgeira@uvigo.es			
Web	http://http://aero.uvigo.es/			
Descrición xeral	Mediante a realización de prácticas en empresa o estudante poderá aplicar as competencias e coñecementos adquiridos ao longo dos seus estudos, permitindo reforzar a súa formación e facilitar a súa incorporación ao mercado laboral.			
	Materia do programa English Friendly. Os/ as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía
C19	Coñecemento aplicado de: a ciencia e tecnoloxía dos materiais; mecánica e termodinámica; mecánica de fluídos; aerodinámica e mecánica do voo; sistemas de navegación e circulación aérea; tecnoloxía aeroespacial; teoría de estruturas; transporte aéreo; economía e produción; proxectos; impacto ambiental.
D2	Liderado, iniciativa e espírito emprendedor
D3	Capacidade de comunicación oral e escrita na lingua nativa
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información
D11	Ter motivación pola calidade con sensibilidade cara a temas do ámbito dos estudos
D12	Compromiso ético e democrático

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecemento, comprensión e aplicación dos equipos de traballo, do traballo en equipo e da comunicación oral e escrita en empresas e institucións do sector aeroespacial, nacionais ou estranxeiras	A3		D2
	A4		D3
	A5		D4
			D11
			D12
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese de distintos problemas técnicos concretos que aparecen nas empresas, aplicando con creatividade os coñecementos adquiridos na carreira	A2	C19	D12

Contidos

Tema

Coñecemento xeral por parte do estudante da organigrama e das liñas de actividade da empresa ou institución.

- Visita ás instalacións.
- Familiarización coa instrumentación, ferramentas, linguaxes de programación e paquetes de software usuais.
- Asignación do estudante a un grupo de traballo.
- Asignación ao estudante dun paquete de traballo concreto, correspondente a un dos traballos activos da empresa ou a unha das súas liñas de I+D+i, co seu correspondente cronograma.
- Realización do traballo encomendado.
- Redacción da memoria final sobre o traballo realizado xunto cos formularios oficiais requeridos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticum, Practicas externas e clínicas	0	150	150

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Realización das prácticas externas no organismo/empresa dentro do grupo de traballo e tarefa asignados

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Os estudantes manterán contacto co coordinador académico da materia mediante o envío regular de informes breves mediante emails, nos que informarán de calquera incidencia surxida e das tarefas desenroladas. Recoméndase o envío semanal dos mesmos.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Avaliación por parte do titor da empresa durante o desenvolvemento das prácticas (25%)	100	A2	C19	D2	
	Autoevaluación del alumno (25%)		A3		D3	
	Avaliación da memoria de prácticas entregada polo alumno ao finalizar a realización das mesmas (25%)		A4		D4	
	Avaliación do informe do titor académico designado polo centro (25%)		A5		D11	D12
	Os estudantes en prácticas deberán manter un contacto continuado non só co seu titor na empresa, senón tamén co seu titor académico. Ao concluír as prácticas, os alumnos deberán entregar ao seu titor académico unha memoria final e o informe en documento oficial Informe do estudante. Na avaliación terase en conta o seguimento realizado polo titor académico e os informes entregados polo alumno.					

Outros comentarios sobre a Avaliación

Esta materia réxese polo establecido no regulamento de prácticas en empresa do centro:

http://aero.uvigo.es/images/docs/escuela/normativa/Practicas_EEAE.pdf

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Traballo de Fin de Grao				
Materia	Traballo de Fin de Grao			
Código	007G410V01991			
Titulación	Grao en Enxeñaría Aeroespacial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	12	OB	4	2c
Lingua de impartición	#EnglishFriendly Castelán Galego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Tommasini , Daniele			
Profesorado	Tommasini , Daniele			
Correo-e	daniele@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	O Traballo de Fin de Grao (TFG) é un traballo orixinal e persoal que cada alumno realizará de xeito independente baixo a titoría do profesorado e permitiralle mostrar de xeito integrado a adquisición do contido da formación e as competencias asociadas ao título. Materia do programa English Friendly. Os/as estudantes internacionais poderán solicitar ao profesorado: a) materiais e referencias bibliográficas para o seguimento da materia en inglés, b) atender as titorías en inglés, c) probas e avaliacións en inglés.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia Resultados de Formación e Aprendizaxe

Contidos

Tema

Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dun proxecto no campo das tecnoloxías de enxeñaría específicas para equipos e materiais aeroespaciais.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo previo	0	90	90
Aprendizaxe baseado en proxectos	0	120	120
Traballo tutelado	20	0	20
Proxecto	0	50	50
Presentación	1	19	20

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo previo	Traballo autónomo de estudo orientado á adquisición de coñecementos teóricos.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Traballo do estudante orientado á aplicación práctica.
Traballo tutelado	Adicación presencial do alumno nas instalacións da Escola de Enxeñaría Aeronáutica e do Espazo: - Asistencia do alumno ós laboratorios da escola para o desenvolvemento do traballo. - Titorías con titor e/ou co-titor. Reunións co aluno adicadas á aplicación en métodos e técnicas, revisión de documentos, ensaios de presentación, etc.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Titorías personalizadas

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Proxecto	Avaliación do titor: 25%	75	
	Avaliación do tribunal: 50% - Cualificación do alcance do proxecto. Valorarase a dificultade científico-técnica do traballo (25%) - Cualificación da documentación. Valorase a calidade da memoria de TFG (25%)		
Presentación	Avaliación do tribunal: 25% - Cualificación da defensa. Valóranse aspectos como a claridade na presentación, emprego do tempo, calidade do material empregado e contestación as preguntas do tribunal.	25	

Outros comentarios sobre a Avaliación

O TFG é un exercicio orixinal que se realiza individualmente, é presentado e defendido ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no campo de Tecnoloxías específicas para a enxeñaría Aeroespacial de carácter profesional no que sintetizan e integran as competencias adquiridas nas ensinanzas. A realización e avaliación do TFG está regulado según normativa vixente tanto da Univsersidade de Vigo, como da EEAE.

En caso de detección de copia en calquera das probas (probas curtas, exames parciais ou exame final), a cualificación final será de SUSPENSO (0) e o feito será comunicado á di rección do Centro para os efectos oportunos.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Outros comentarios

Compromiso ético: espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio ou outros) considerarase que a nota global neste curso será suspenso (0,0).

Requisitos: Para matricularse no Traballo Fin de Grao é necesario ter superado ou estar matriculado en todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que se atopa o TFG.

Información importante: O TFG só poderá ser defendido e avaliado cando se teña constancia de que o/a estudante superou todos os créditos necesarios para a obtención do título de grao, agás os correspondentes ao propio TFG, segundo o Regulamento para a Realización do Traballo de Fin de Grao aprobado no Consello de Goberno o 15 de xuño de 2016 e modificado o 13 de novembro de 2018.

A orixinalidade da memoria estudarase a través dunha aplicación informática para a detección de plaxio.