



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).

Máster Universitario en Enxeñaría Aeronáutica

Materias

Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
007M197V01101	Aerodinámica e aeroelasticidade avanzadas	1c	6
007M197V01102	Materiais e produción aeroespacial avanzados	1c	9
007M197V01103	Deseño, cálculo e certificación de aeronaves e vehículos espaciales	1c	9
007M197V01104	Mecánica de fluídos avanzada	1c	6
007M197V01201	Dinámica de vuelo	2c	6
007M197V01202	Cálculo avanzado de estruturas aeroespaciales	2c	6
007M197V01203	Deseño, cálculo e certificación de sistemas de propulsión aeroespaciales	2c	6

O07M197V01204	Sistemas avanzados de navegación aérea	2c	6
O07M197V01205	Aviónica	2c	6

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aerodinámica e aeroelasticidade avanzadas**

Materia	Aerodinámica e aeroelasticidade avanzadas			
Código	O07M197V01101			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñería Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Navarro Medina, Fermín			
Profesorado	Navarro Medina, Fermín			
Correo-e	fermin.navarro.medina@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia de aerodinámica e aeroelasticidade avanzada profunda nos métodos de cálculo das cargas aerodinámicas e aeroelásticas que un fluído exerce sobre corpos aerodinámicos, esveltos e romos en distintos rangos do réxime de voo dos avións. Profunda tamén nos fenómenos aerodinámicos que suceden no voo de avións e outros vehículos en réxime subsónico, transónico, supersónico e hipersónico, e ademais nos fenómenos aeroelásticos estáticos e dinámicos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A3	Comprensión e dominio das leis da aerodinámica externa en diferentes réximes de voo, e aplicación á aerodinámica numérica e experimental.
A4	Aplicación dos coñecementos adquiridos en diferentes disciplinas á resolución de problemas complexos de aeroelasticidade
A9	Capacidade para deseñar, executar e analizar as probas en terra e en voo de vehículos aeroespaciais, así como para realizar un proceso completo de certificación dos mesmos.
A14	Comprensión e dominio das leis da aerodinámica interna, así como a súa aplicación xunto con outras disciplinas, á resolución de problemas complexos de aeroelasticidade e sistemas de propulsión.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento e comprensión da teoría potencial de ás en réxime subsónico e supersónico.	A3 A14
Capacidade de resolver problemas aerodinámicos aplicando os coñecementos adquiridos.	A3 A14
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aplicados ao estudo da resposta de aeronaves fronte a cargas non estacionarias.	A3 A4 A9
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese dos métodos aplicados ao estudo aeroelástico.	A4
Coñecemento, comprensión, aplicación, análise e síntese da aeroelasticidade de á, desde o punto de vista estático e dinámico.	A4 A9
Conocimiento y comprensión de los aspectos más importantes de la aeroelasticidad experimental.	A4 A9

Contidos

Tema	
1. Aerodinámica en réxime subsónico	o Teoría potencial de ás en réxime compresible subsónico. o Tomas de aire subsónicas e supersónicas. o Técnicas numéricas de métodos de vórtices. o Técnicas experimentais (túneles aerodinámicos, instrumentación e técnicas de ensaio).
2. Aerodinámica en réxime supersónico	o Fenómenos transónicos en perfís e ás. o Teoría potencia de ás en réxime supersónico. o Teoría potencial de corpos esveltos. o Tomas de aire subsónicas e supersónicas. o Réxime hipersónico

3. Aeroelasticidad estática	o Sistemas continuos e sistemas discretos. Vibracións forzadas de sistemas continuos. o Métodos aproximados para a resolución de sistemas continuos. Aeroelasticidad estática das ás. Diverxencia e investimento do mando.
4. Aeroelasticidad dinámica	o Aeroelasticidad dinámica de ás. o Aeroelasticidad avanzada. Aeroelasticidad no dominio de Laplace. Aeroelasticidad non lineal. Aeroservoelasticidad. o Ensaio de dinámica estrutural e aeroelasticidad. Ensaio aeroelástico en voo.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo de casos	10	60	70
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Lección maxistral	29	0	29
Resolución de problemas	4.5	0	4.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Estudo previo	0	30	30
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Presentación	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo de casos	Realización de casos de estudo prácticos sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. Os casos de estudo requirirán do uso de software e/ou do túnel do vento.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas programadas utilizando o túnel de vento. 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.
Lección maxistral	Exposición dun tema ou resolución de problemas por parte do profesorado segundo un guión previamente establecido.
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
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios que tratan aspectos puntuais dos contidos da materia, desenvolvidos polo alumnado fóra da aula
Estudo previo	Estudo do alumnado de forma autónoma, co apoio do profesorado si así o require segundo os procedementos establecidos pola universidade para as tutorías

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Realización de casos de estudo prácticos sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. O alumnado disporá das tutorías necesarias co profesorado para o seguimento do desenvolvemento dos casos de estudo.
Estudo previo	Tutorías de apoio ao estudo do alumnado de forma autónoma, segundo os procedementos establecidos pola universidade.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Estudo de casos	Cinco casos de estudo para cuxa resolución se utilizará software e/ou experimentación. A cualificación de cada un deles será dun 10% (tres dos casos de estudo), e 15% (dous dos casos de estudo).	60	A3 A4 A9 A14
Exame de preguntas obxectivas	Exame baseado na resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da materia. Será en data de exame oficial. Nota mínima de 5.0.	35	A3 A4 A9 A14
Presentación	Presentacións dos resultados dos casos de estudo a realizar polo alumnado ao longo do curso.	5	A3 A4 A14

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación da primeira oportunidade

Para superar a materia en 1a oportunidade será necesario obter unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10 na avaliación conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e do exame na data oficial. Ademais, a nota do exame na data oficial deberá ser superior ou igual a 5 puntos sobre 10. A nota final da avaliación continua obterase segundo as porcentaxes indicadas.

Para a avaliación global realizarase un exame o día da data oficial, no que se inclúen todos os contidos da materia, incluídos os contidos e métodos empregados nos casos prácticos. A cualificación do devandito exame para superar a materia será de 5 puntos sobre 10.

O calendario das probas de avaliación aprobado oficialmente pola Junta de Centro da EEAE está publicado na web

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

As probas de avaliación continua realizaranse en horario lectivo"

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

avaliación de segunda oportunidade

O estudantado deberá realizar o exame de segunda convocatoria de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, se a nota final da avaliación continua é inferior a 5 puntos sobre 10. Tamén terá que presentarse á segunda convocatoria. exame nos seguintes casos:

- Obter unha cualificación inferior a 5 puntos sobre 10 no exame final de primeira oportunidade

No caso de obter unha nota superior ou igual a 5 no exame de segunda oportunidade, a nota final da materia será a nota máis alta entre:

* o exame de 2a convocatoria

* a media das actividades realizadas durante o curso (media coas porcentaxes da táboa de avaliación substituíndo a nota do exame da primeira convocatoria pola segunda convocatoria)

Avaliación de fin de carreira

Para a avaliación de fin de grao, o día da data oficial realizarase un exame no que se recollerán todos os contidos da materia. A cualificación do devandito exame para superar a materia será de 5 puntos sobre 10.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

A. Barrero Ripoll, **Aerodinámica de altas velocidades**, 978-84-9281-246-21, Garceta Grupo Editorial, 2011

Bibliografía Complementaria

Wright, J.R. and Cooper, J.E., **Introduction to Aircraft Aeroelasticity and Loads**, 978-0470-85840-0, John Wiley & Sons Ltd. 2007, 2007

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Dinámica de vuelo/O07M197V01201

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de fluídos avanzada/O07M197V01104

DATOS IDENTIFICATIVOS**Materiais e produción aeroespacial avanzados**

Materia	Materiais e produción aeroespacial avanzados			
Código	O07M197V01102			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñería Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Carou Porto, Diego			
Profesorado	Álvarez González, David Carou Porto, Diego			
Correo-e	diecapor@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Asignatura de materiais avanzados para a industria aeroespacial e produción.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A6	Coñecemento adecuado dos materiais metálicos e materiais compostos utilizados na fabricación de vehículos aeroespaciais
A7	Coñecementos e habilidades que permitan comprender e levar a cabo os procesos de fabricación de vehículos aeroespaciais
A15	Coñecemento adecuado dos materiais e procesos de fabricación empregados nos sistemas de propulsión

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecemento axeitado dos materiais metálicos e materiais compostos empregados na fabricación de vehículos aeroespaciais	A6 A7
Coñecemento e capacidades que permiten comprender e realizar os procesos de fabricación dos vehículos aeroespaciais.	A15
Coñecemento axeitado dos materiais e procesos de fabricación empregados nos sistemas de propulsión	

Contidos

Tema

Bloque Materiais

1. Criterios de selección e comportamento en servizo dos materiais aeroespaciais.
 - Introdución á selección de materiais.
 - Parámetros de deseño.
 - Propiedades mecánicas , térmicas, eléctricas, resistencia ao medio.
2. Materiais metálicos avanzados para estruturas aeronáuticas.
 - Aliaxes de aluminio avanzadas.
 - Aceiros inoxidables avanzados.
 - Materiais compostos matriz polimérica.
3. Materiais metálicos avanzados para sistemas propulsivos aeronáuticos e espaciais.
 - Aliaxes de Titanio
 - Superalcaciones
 - Cerámicos
 - Materiais compostos de matriz cerámica
4. Análise de Fallos en Servizo
 - Resistencia a corrosión
 - Termofluencia
 - Fractografía
 - Fatiga

Bloque Producción

1. Introdución
2. Procesos de mecanizado non convencional
3. Micromecanizado
4. Fabricación aditiva de materiais compostos
5. Procesos de acabado e tratamento superficial
6. Introdución a sistemas de produción
7. Economía da fabricación
8. Equilibrado de liñas
9. Tecnoloxía de grupos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	30	60
Resolución de problemas	12	20	32
Prácticas de laboratorio	10	20	30
Prácticas con apoio das TIC	16	30	46
Traballo tutelado	0	53	53
Exame de preguntas obxectivas	4	0	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 profesor dos contidos fundamentais da materia.
Resolución de problemas	Presentación e resolución por parte do profesor de problemas relativos aos procesos de fabricación estudados de maneira teórica coa participación activa das/os estudantes.
Prácticas de laboratorio	Introdución ao traballo con equipos de fabricación no laboratorio.
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.
Traballo tutelado	Realización de traballo individual e en grupos sobre temáticas propostas e realización de presentacións orais.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Prácticas con apoio das TIC	
Traballo tutelado	
Resolución de problemas	

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Entrega de problemas propostos resoltos	10	A6 A7 A15
Prácticas de laboratorio	Entrega de informes	15	A6 A7 A15
Prácticas con apoio das TIC	Entrega de informes	15	A6 A7 A15
Traballo tutelado	Entrega de memorias e realización de presentacións	30	A6 A7 A15
Exame de preguntas obxectivas	Cuestionario	30	A6 A7 A15

Outros comentarios sobre a Avaliación

O modelo de avaliación é 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 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 catro parámetros:

-Exames teórico-prácticos (nota máxima 2 puntos). Consistirán en dúas probas para cada unha das partes (materiais e produción). A primeira durante o desenvolvemento do curso e a segunda na data oficial de exame.

Nestas probas avalíanse os coñecementos teóricos da materia, cuestións relacionadas cos problemas e prácticas mediante un exame tipo test e resposta curta. O primeiro exame valórase en 1 punto e o segundo en 1 punto.

-Resolución de problemas (nota máxima 2 puntos). Avaliarase a entrega da resolución aos problemas expostos durante o curso nos prazos establecidos.

-Prácticas de laboratorio (nota máxima 1 punto). Deberase participar nas actividades propostas durante o curso e entregar os informes requiridos.

-Prácticas con apoio do TIC (nota máxima 1 punto). Deberase participar nas actividades propostas durante o curso e entregar os informes requiridos.

-Traballo tutelado (nota máxima 4 puntos). Deberase realizar o traballo solicitado e entregar unha memoria completa.

Aprobarán a materia aqueles alumnos que consigan unha nota igual ou superior a 5 puntos. Non se fará media no caso de que nunha parte a nota sexa inferior a 3,5 puntos, sendo a nota final de actas a nota da parte que non alcance o valor mínimo.

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

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

Bibliografía. Fontes de información**Bibliografía Básica**

Mikell P. Groover, **Automation, production systems, and computer-integrated manufacturing**, 978-1-292-07611-9, Pearson, 2016

Lee Harper, Mike Clifford (EDITORS), **Design and Manufacture of Structural Composites**, 9780128191606, Elsevier, 2022

Abdel Salam Hamdy Makhlouf y Mahmood Aliokhazraei (edited), **Handbook of materials failure analysis with case studies from the aerospace and automotive industries**, 9780128009505, Elsevier, 2016

Bibliografía Complementaria

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

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

Recomendacións

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño, cálculo e certificación de aeronaves e vehículos espaciales**

Materia	Deseño, cálculo e certificación de aeronaves e vehículos espaciales			
Código	O07M197V01103			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	9	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Profesorado	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Correo-e	alejandromanuel.gomez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	A materia "Deseño, cálculo e certificación de aeronaves e vehículos espaciais" é unha disciplina de enxeñaría aplicada. Nela faise uso dos coñecementos apresos no grao para abordar, a fase inicial de deseño conceptual segundo requisitos de deseño, e as dúas fases de *validación do deseño, o cálculo e a *validación/certificación. No primeiro bloque da materia séguese este proceso para aeronaves e no segundo para vehículos espaciais			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Aptitud para deseñar, construír, inspeccionar, certificar e manter todo tipo de aeronaves e vehículos espaciais
A5	Comprensión e dominio da mecánica de voo atmosférico (rendementos, estabilidade, control estático e dinámico), mecánica orbital e dinámica de actitudes.
A8	Coñecementos e habilidades para a análise e deseño estrutural de aeronaves e vehículos espaciais, incluíndo a aplicación de programas de cálculo e deseño avanzado de estruturas.
A9	Capacidade para deseñar, executar e analizar as probas en terra e en voo de vehículos aeroespaciais, así como para realizar un proceso completo de certificación dos mesmos.
A10	Coñecemento adecuado dos distintos subsistemas de aeronaves e vehículos espaciais

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
IDE1. Aptitude para proxectar, construír, inspeccionar, certificar e manter todo tipo de aeronaves e vehículos espaciais	A1
IDE5. Comprensión e dominio da mecánica de voo atmosférico (actuacións, estabilidade, control estático e dinámico), da mecánica orbital e da dinámica de actitude.	A5
IDE8. Coñecementos e capacidades para a análise e deseño estrutural das aeronaves e vehículos espaciais, incluíndo a aplicación de programas de cálculo e deseño avanzado de estruturas	A8
IDE9. Capacidade para deseñar, executar e analizar os ensaios en terra e en voo dos vehículos aeroespaciais, e para levar a cabo un proceso completo de certificación dos mesmos.	A9
IDE10. Coñecemento adecuado dos distintos subsistemas das aeronaves e vehículos espaciais.	A10

Contidos

Tema	
Aeronaves: requisitos e deseño preliminar	-Configuración xeral de aeronaves de transporte. -Características máxicas, aerodinámicas e propulsivas. -Cálculo de actuacións -Extensión a outras aeronaves
Aeronaves: deseño conceptual e arquitectura	-Estrutura -Sistemas e equipos de abordo.
Aeronaves: certificación e ensaios	-Certificación da aeronavegabilidade. -Ensaos de certificación -Investigación de accidentes.

Vehículos espaciais: requisitos e deseño preliminar	-Misións espaciais -Contornas de operación e desenvolvemento -Orbitas -Xeometría de misións espaciais
Vehículos espaciais: deseño conceptual e arquitectura	-Subsistemas de vehículos espaciais -Potencia -Estrutura -Control térmico -AOCS -Comunicacións
Vehículos espaciais: verificación e ensaios	-Garantía de produto -Integración e ensaios

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	41	41	82
Resolución de problemas	6	18	24
Prácticas con apoio das TIC	20	20	40
Traballo tutelado	1	74	75
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Estudo de casos	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 dun tema ou resolución de problemas por parte do profesorado segundo un guión previamente establecido.
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
Prácticas con apoio das TIC	Uso dos medios dispoñibles TIC na escola para abordar o predeseño tanto de aeronaves como de vehículos espaciais
Traballo tutelado	Realización de casos de estudo prácticos con entrega de traballo sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. O alumnado disporá das titorías necesarias co profesorado para o seguimento do desenvolvemento dos casos de estudo.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Traballo tutelado	Realización de casos de estudo prácticos sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. O alumnado disporá das titorías necesarias co profesorado para o seguimento do desenvolvemento dos casos de estudo.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame baseado na resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da materia. Será en data de exame oficial. Nota mínima de 5.0.	40	A1 A5 A8 A9 A10
Estudo de casos	Na materia desenvolveranse dous casos de estudo, un para aeronaves e outro para vehículos espaciais. En cada un deles deberase realizar o deseño preliminar e conceptual dun vehículo, utilizando os materiais impartidos en clase e o medios TIC dispoñibles. Os traballos presentaranse en clase e cada un deles suporá un 30% da nota da materia.	60	A1 A5 A8 A9 A10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

J. Anderson, **Aircraft Performance & Design**, 978-0070019713, 1, McGraw-Hill Education, 1988

D. P. Reymmer, **Aircraft Design: A Conceptual Approach**, 978-1624104909, 6, American Institute of Aeronautics & Ast., 2018

P. Fortescue, **Spacecraft Systems Engineering**, 978-0471619512, 3, Wiley, 2003

W. Larson, J. Wertz, **Space Mission Analysis and Design**, 978-0792359012, 3, Springer, 1999

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Cálculo avanzado de estructuras aeroespaciales/O07M197V01202

Diseño, cálculo e certificación de sistemas de propulsión aeroespaciales/O07M197V01203

Sistemas mecánicos, térmicos e eléctricos espaciales/O07M197V01303

DATOS IDENTIFICATIVOS**Mecánica de fluídos avanzada**

Materia	Mecánica de fluídos avanzada			
Código	O07M197V01104			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñería Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Correo-e	emortega@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Materia que inclúe coñecementos avanzados de fluxos de fluídos, coñecementos tanto de tipo teórico como numéricos, incluíndo fluxos reactivos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A2	Coñecemento adecuado de mecánica de fluídos avanzada, con especial énfase na mecánica computacional de fluídos e os fenómenos de turbulencia
A12	Coñecemento adecuado de mecánica de fluídos avanzada, con especial énfase nas técnicas experimentais e numéricas utilizadas na mecánica de fluídos.
A13	Comprensión e dominio dos fenómenos asociados á combustión e á transferencia de calor e masa

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Saber analizar fluxos (tanto incompresibeis como compresibeis, incluíndo fluxos con combustión) mediante técnicas de Dinámica de Fluídos Computacional.	A2 A12 A13
Nesta materia, traballaranse expresamente as seguintes competencias:	
- o uso de métodos numéricos e/ou analíticos para resolver un problema	
- Traballo mediante proxectos	

Contidos

Tema	
1. REVISION DE ECUACIONES DE NAVIER-STOKES	1.1. Principios de conservación de masa, cantidade de movemento e enerxía. 1.2. Ecuaciones de Euler. 1.3. Condicións iniciais e de contorno. 1.4. Formulación adimensional, parámetros adimensionais e semellanza física. Aplicación ao fluxo de Rayleigh.
2. CAPAS LIMITE	2.1 Introducción. Ecuaciones da capa límite. Problemas de perturbacións singulares. Espesores e consideracións xerais. Capas límite *laminares 2.2. Ecuación integral de Karman. 2.3. Solución de Blasius. Efectos de succión/soprado. 2.4. Solucións de Falkner-Skan. 2.5. Capa límite térmica. 2.6. Efectos de compresibilidade. Capas límite a moi alta velocidade

2. ECUACIONES DE NAVIER-STOKES PARA MESTURAS REACTIVAS

2.1 Mesturas multicomponentes: Fracción molar. Fracción máscica. Ecuación de estado. Velocidade de difusión.

2.2 Ecuación de conservación das especies químicas. Transporte molecular en mesturas multicomponentes. Ecuacións de Navier-Stokes para fluxo reactivos

2.3 Introducción á química de combustión. Reaccions globais e elementais. Dependencia das constantes de reacción coa temperatura. Hipótese de estado estacionario. Hipótese de equilibrio parcial

2.4 Termoquímica. Estequiometria e dosado. Temperatura adiabática de chama. Equilibrio químico.

2.5 Escalas de lonxitude e tempo. Números adimensionais relevantes.

2.6 Aplicacións. Simulación numérica de procesos de combustión

3. TURBULENCIA.

3.1 Repaso de propiedades de turbulencia. Turbulencia libre. Capa límite turbulenta. Leis de parede dinámicas e térmicas

3.2 Modelos RANS e LES.

4. TECNICAS DE CALCULO NUMERICO AVANZADO EN MECANICA DE FLUÍDOS

4.1 Métodos de Volúmenes finitos

4.2 Implementación do método de volúmenes finitos

4.3 Métodos de axuste presión-velocidade. Métodos baseados en densidade.

4.4 Exemplos de discretización

4.5 Residuos e o seu significado.

4.6 Aplicacións: Simulación numérica de diversos fluxos, tanto incompresibeis como compresibeis

5. INTRODUCCION TEORICA aos METODOS EXPERIMENTAIS

5.1. Caracterización de Fluxo Turbulento

5.2. Medida de Temperatura e Fluxo de Calor

5.3 Medida de Presión

5.4 Medida de forza

5.5 Anemometría de Fío Quente.

5.6 Anemometría Láser

5.7 Outros sistemas de medida e visualización de fluxos

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29	0	29
Prácticas con apoio das TIC	16.5	0	16.5
Traballo tutelado	0	62	62
Resolución de problemas	0	40	40
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	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación de coñecementos a situacións concretas, e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo, que se realizan en aulas de informática.
Traballo tutelado	Actividade na que se formula un ou varios problemas de extensión temporal máis longa, onde o alumno debe aplicar os coñecementos adquiridos tanto nas clases maxistras como nas clases de prácticas informáticas.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase utilizar como complemento da lección maxistral.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Lección maxistral	Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistras, así como nas prácticas informáticas. Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de tutorías da materia.
Prácticas con apoio das TIC	Atenderase de forma personalizada ao alumno na sesión de preguntas que se formularán durante as sesións maxistras, así como nas prácticas informáticas. Así mesmo atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de tutorías da materia.
Traballo tutelado	Atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de tutorías da materia.
Resolución de problemas	Atenderase ao alumno de forma personalizada nas sesións de tutorías da materia.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Traballo tutelado	Proba na que se expón unha situación ou problemática xa dada relativa a un fluxo fluído. O alumno analizará e resolverá o problema usando as técnicas numéricas da materia. O traballo subirase a plataforma Moovi en data anterior a data do exame oficial.	40	A2 A12 A13
Resolución de problemas	Realización de dúas probas para avaliar as competencias adquiridas. Estas probas poden incluír preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadero/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...) ou a aplicación dos coñecementos á resolución de problemas concretos de fluídos ou a realización dun traballo de simulación numérica. Cada unha das probas terá un peso dun 30% sobre a nota final da materia. Unha destas dúas probas realizarase na data oficial do exame final da materia	60	A2 A12 A13

Outros comentarios sobre a Avaliación

Evaluación de primeira oportunidade:

Para superar a materia na 1ª oportunidade requirirá obter unha calificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta das probas de avaliación continua, as entregas de traballos durante o desenvolvemento das clases, e o exame realizado na data oficial. A calificación final da avaliación continua obterase de acordo coas porcentaxes indicadas.

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

Evaluación global:

Realizarase un exame o día de a data oficial, que inclúe todos os contidos da materia, incluíndo os contidos e métodos utilizados nos casos de estudo. A calificación de devandito exame para superar a materia será de 5 puntos sobre 10.

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 da segunda oportunidade:

O estudiantado deberá presentarse ao exame de segunda convocatoria de todos os contidos da materia, que supondrá o 100% da nota, si a nota final de avaliación continua é menor que 5 puntos sobre 10. Terá tamén que presentarse ao exame de segunda convocatoria nos seguintes supostos:

Evaluación de fin de carreira:

Para a avaliación de fin de carreira, realizarase un exame na data oficial, que inclúe todos os contidos da materia. A calificación de devandito exame para superar a materia será de 5 puntos sobre 10.

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

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

Bibliografía Complementaria

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

Stavros Tavoularis, **Measurement in Fluid Mechanics**, Cambridge University Press,, 2005

GLASSMAN, **Combustion**, 4th edition, Elsevier, 2008

www.openfoam.org,

www.openfoam.com,

Recomendacións

Outros comentarios

Dedicar o tempo indicado de traballo persoal asignado, así como recorrer a titorías persoais co profesor para resolver as posibles dúbidas que xurdan durante o traballo persoal do alumno.

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

DATOS IDENTIFICATIVOS**Dinámica de voo**

Materia	Dinámica de voo			
Código	O07M197V01201			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Navarro Medina, Fermín			
Profesorado	Navarro Medina, Fermín			
Correo-e	fermin.navarro.medina@uvigo.es			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral				

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A5	Comprensión e dominio da mecánica de voo atmosférico (rendementos, estabilidade, control estático e dinámico), mecánica orbital e dinámica de actitudes.			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Comprensión e dominio da mecánica de voo atmosférica (accións, estabilidade, control estático e dinámico), mecánica orbital e dinámica de actitudes.	A5

Contidos

Tema	
1. Estabilidade e control estáticos do avión	- Repaso breve de estabilidade estática e control estático do avión. - Resposta do avión a entradas nos mandos aerodinámicos. - Estabilidade e control estáticos lonxitudinais en manobra
2. Estabilidade e control dinámicos do avión	- Linealización das ecuacións xerais do movemento do avión. - Derivadas de estabilidade lonxitudinais e laterais-direccionais. - Modos dinámicos lonxitudinais e lateral-direccionais. - Estabilidade e controlabilidade dinámicas en lazo cerrado. - Cualidades de voo (FQ) e sistemas de control de voo (FCS).
3. Mecánica orbital e dinámica de actitude de vehículos espaciais	- Cinemática de actitude rotacional - Dinámica de actitude de sólido ríxido - Maniobras rotacionais e control de actitude

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Estudo de casos	12	62	74
Lección maxistral	29	0	29
Estudo previo	0	30	30
Resolución de problemas	4.5	0	4.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5
Presentación	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Estudo de casos	Realización de casos de estudo prácticos sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. Os casos de estudo requirirán do uso de software.

Lección maxistral	Exposición dun tema ou resolución de problemas por parte do profesorado segundo un guión previamente establecido.
Estudo previo	Estudo do alumnado de forma autónoma, co apoio do profesorado si así o require segundo os procedementos establecidos pola universidade para as tutorías
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
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios que tratan aspectos puntuais dos contidos da materia, desenvolvidos polo alumnado fóra da aula

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Realización de casos de estudo prácticos sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. O alumnado disporá das tutorías necesarias co profesorado para o seguimento do desenvolvemento dos casos de estudo.
Estudo previo	Tutorías de apoio ao estudo do alumnado de forma autónoma, segundo os procedementos establecidos pola universidade.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Estudo de casos	Cuatro casos de estudo a realizar durante o cuadrimestre de forma distribuída no tempo, e para a resolución de se utilizar software. A calificación de cada un deles será dun 15%.	60	A5
Exame de preguntas obxectivas	Examen baseado na resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da asignatura. Será en fecha de examen oficial. Nota mínima de 5.0.	35	A5
Presentación	Presentacións dos resultados dos casos de estudo a realizar polo alumnado ao longo do curso.	5	A5

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación da primeira oportunidade

Para superar a materia en 1a oportunidade será necesario obter unha puntuación superior a 5 puntos sobre 10 na avaliación conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e do exame na data oficial. Ademais, a nota do exame na data oficial deberá ser superior ou igual a 5 puntos sobre 10. A nota final da avaliación continua obterase segundo as porcentaxes indicadas.

Para a avaliación global realizarase un exame o día da data oficial, no que se inclúen todos os contidos da materia, incluídos os contidos e métodos empregados nos casos prácticos. A cualificación do devandito exame para superar a materia será de 5 puntos sobre 10.

O calendario das probas de avaliación aprobado oficialmente pola Junta de Centro da EEAE está publicado na web

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

As probas de avaliación continua realizaranse en horario lectivo"

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

avaliación de segunda oportunidade

O estudantado deberá realizar o exame de segunda convocatoria de todos os contidos da materia, que suporá o 100% da nota, se a nota final da avaliación continua é inferior a 5 puntos sobre 10. Tamén terá que presentarse á segunda convocatoria. exame nos seguintes casos:

- Obter unha cualificación inferior a 5 puntos sobre 10 no exame final de primeira oportunidade

No caso de obter unha nota superior ou igual a 5 no exame de segunda oportunidade, a nota final da materia será a nota máis alta entre:

* o exame de 2a convocatoria

* a media das actividades realizadas durante o curso (media coas porcentaxes da táboa de avaliación substituindo a nota do exame da primeira convocatoria pola segunda convocatoria)

Avaliación de fin de carreira

Para a avaliación de fin de grao, o día da data oficial realizarase un exame no que se recollerán todos os contidos da materia. A cualificación do devandito exame para superar a materia será de 5 puntos sobre 10.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Gómez Tierno M.A., Pérez Cortés M., Puentes Márquez C, **Mecánica del vuelo**, 978-84-15452-01-0, 2, Ibergarceta Publicaciones, 2012

Bibliografía Complementaria

Bong Wie, **Space Vehicle Dynamics and Control**, 978-1-56347-953-3, 2, American Institute of Aeronautics and Astronautics, 2008

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Aerodinámica e aeroelasticidade avanzadas/O07M197V01101

DATOS IDENTIFICATIVOS**Cálculo avanzado de estructuras aeroespaciales**

Materia	Cálculo avanzado de estructuras aeroespaciales			
Código	O07M197V01202			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñería Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento				
Coordinador/a	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Profesorado	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Correo-e	alejandromanuel.gomez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Na materia "Cálculo avanzado de estruturas aeroespaciais" partimos dos coñecementos máis xerais adquiridos na titulación sobre o funcionamento das estruturas, para concretar estruturas de uso aeroespacial, que teñen requisitos que as diferencian doutras estruturas. Despois de rematar o curso, o alumno debe ser capaz de deseñar e analizar as combinacións de estruturas e materiais nas condicións de contorno máis habituais na industria.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A1	Aptitud para deseñar, construír, inspeccionar, certificar e manter todo tipo de aeronaves e vehículos espaciais			
A6	Coñecemento adecuado dos materiais metálicos e materiais compostos utilizados na fabricación de vehículos aeroespaciais			
A8	Coñecementos e habilidades para a análise e deseño estrutural de aeronaves e vehículos espaciais, incluíndo a aplicación de programas de cálculo e deseño avanzado de estruturas.			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
IDE1. Aptitude para proxectar, construír, inspeccionar, certificar e manter todo tipo de aeronaves e vehículos espaciais.	A1
IDE6. Coñecemento adecuado dos materiais metálicos e materiais compostos utilizados na fabricación de vehículos aeroespaciais.	A6
IDE8. Coñecementos e capacidades para a análise e deseño estrutural das aeronaves e vehículos espaciais, incluíndo a aplicación de programas de cálculo e deseño avanzado de estruturas.	A8

Contidos

Tema	
Tipos de estruturas aeroespaciais	-Tipoloxías de estruturas -Estruturas de uso aeronáutico -Estruturas de uso espacial
Tipos de análise estrutural	-Análise estática -Análise dinámica -Análise estabilidade
Materiais de uso aeroespacial	-Materiais elásticos lineais -Materiais elásticos non lineais -Materiais plásticos -Materiais visco-elásticos
Análise multidisciplinar e optimización	-Análise multidisciplinar axustado -Optimización de estruturas

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29	29	58
Prácticas con apoio das TIC	15.5	0	15.5
Estudo de casos	1	73	74

*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 directrices dun traballo ou exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Prácticas con apoio das TIC	Actividades de aplicación dos coñecementos nun contexto determinado e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais en relación coa materia, a través do TIC, fundamentalmente con ferramentas de simulación utilizadas na industria.
Estudo de casos	Realización de casos de estudo prácticos sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. Os casos de estudo requirirán do uso de software específico

Atención personalizada

Metodoloxías Descrición

Estudo de casos	Realización de casos de estudo prácticos sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. O alumnado disporá das titorías necesarias co profesorado para o seguimento do desenvolvemento dos casos de estudo
-----------------	--

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas obxectivas	Exame baseado na resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da materia. Será en data de exame oficial. Nota mínima de 5.0.	40	A1 A6 A8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación de primeira oportunidade

Para superar a asignatura na 1ª oportunidade será necesario obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e o exame na data oficial. Ademais, a cualificación do exame na data oficial debe ser superior ou igual a 5 puntos sobre 10. A cualificación final da avaliación continua obterase de acordo cos porcentaxes indicados.

Para a avaliación global, realizarase un exame no día da data oficial, que inclúe todos os contidos da asignatura, incluíndo os contidos e métodos utilizados nos casos de estudo. A cualificación dese exame para superar a asignatura será de 5 puntos sobre 10.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE publícase na web:

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

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.

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

Avaliación de segunda oportunidade

O estudantado deberá presentarse ao exame de segunda convocatoria de todos os contidos da asignatura, que suporá o 100% da nota, se a nota final de avaliación continua é menor de 5 puntos sobre 10. Tamén terá que presentarse ao exame de segunda convocatoria nos seguintes supostos:

- Obter unha nota inferior a 5 puntos sobre 10 no exame final de primeira oportunidade.

No caso de obter unha cualificación maior ou igual a 5 no exame de segunda oportunidade, a cualificación final da asignatura será a maior nota entre:

- a nota do exame de 2ª convocatoria,

- a media das actividades realizadas durante o curso (promediando cos porcentaxes da táboa de avaliación, substituíndo a nota do exame de primeira convocatoria pola do exame de segunda convocatoria).

Avaliación de fin de carreira

Para a avaliación de fin de carreira, realizarase un exame no día da data oficial, que inclúe todos os contidos da asignatura. A cualificación dese exame para superar a asignatura será de 5 puntos sobre 10.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

T. H. G. Megson, **Aircraft Structures for Engineering Students**, 978-0081009147, 6, Butterworth-Heinemann, 2016

D. J. Peery, **Aircraft Structures**, 978-0486485805, Dover Publications, 2011

Bruhn, **Analysis and Design of Flight Vehicle Structures**, 978-0961523404, Jacobs Pub, 1973

M. Niu, **Airframe Structural Design: Practical Design Information and Data on Aircraft Structures**, 978-9627128045, 1988

J. Wijker, **Spacecraft Structures**, 978-3540755524, Springer, 2008

V.P Singh, **Mechanical Vibrations**, Dhanpat Rai, 2014

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Dinámica de vuelo/O07M197V01201

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Materiais e produción aeroespacial avanzados/O07M197V01102

Outros comentarios

Dada a ausencia da materia de Vibracións nun das dúas intensificacións do grao recoméndase encarecidamente aos alumnos que non a cursaron o estudo dos conceptos que se dan en devandita materia. En particular o libro Mechanical Vibrations incluído na bibliografía recomendada constitúe unha boa introdución.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño, cálculo e certificación de sistemas de propulsión aeroespaciales**

Materia	Diseño, cálculo e certificación de sistemas de propulsión aeroespaciales			
Código	O07M197V01203			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñería Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Profesorado	Gómez San Juan, Alejandro Manuel			
Correo-e	alejandromanuel.gomez@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Neste curso, o obxectivo principal é desenvolver a capacidade de deseñar e calcular o rendemento de aerrojets e os seus compoñentes.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A11	Capacidade para deseñar, construír e seleccionar a central eléctrica máis adecuada para un vehículo aeroespacial, incluídas as centrais autoderivadas.			
A16	Coñecementos adecuados de aerrojets, turbinas de gas, motores foguetes e turbomáquinas			
A17	Capacidade para realizar o deseño mecánico de diferentes compoñentes dun sistema de propulsión, así como do sistema de propulsión no seu conxunto.			
A18	Capacidade para deseñar, executar e analizar ensaios de sistemas de propulsión, e para levar a cabo o proceso completo de certificación dos mesmos			
A19	Coñecemento adecuado dos diferentes subsistemas das plantas de propulsión de vehículos aeroespaciais			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
IDE11. Aptitude para proxectar, construír e seleccionar a planta de potencia máis adecuada para un vehículo aeroespacial, incluíndo as plantas de potencia autoderivadas.	A11
IDE16. Coñecer adecuado de aerorreactores, turbinas de gas, motores foguete e turbomáquinas.	A16
IDE17. Capacidade de acometer o deseño mecánico de distintos compoñentes dun sistema propulsivo, así como do sistema propulsivo no seu conxunto.	A17
IDE18. Capacidade para deseñar, executar e analizar os ensaios de sistemas propulsivos, e para levar a cabo o proceso completo de certificación dos mesmos.	A18
IDE19. Coñecemento adecuado dos distintos subsistemas das plantas propulsivas de vehículos aeroespaciais.	A19

Contidos

Tema	
Actuacións de aerorreactores	-Actuacións globais: biejes, turbohélices, turbofanés -Actuacións de compoñentes: tomas, compresores, cámaras de combustión, turbinas, toberas -Actuacións non estacionarias
Ensaio e materiais	-Bancos de ensaios -Cálculo dos parámetros non medidos -Modelos pre-ensaio -Materiais usados en aerorreactores
Aspectos multidisciplinares de sistemas propulsivos	-Interacción con outros subsistemas -Funcións obxectivo -Aplicación ao deseño de sistemas de control -Outros aspectos a considerar

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29	30	59
Resolución de problemas	16.5	40	56.5
Traballo tutelado	0	32	32
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Traballo	0.5	0	0.5

*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 profesorado dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo ou exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e /ou exercicios relacionados coa materia. O estudantado debe desenvolver as solucións adecuadas 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.
Traballo tutelado	Actividade na que se formulan un problema de deseño relacionados coa materia. O estudantado debe desenvolver pola súa conta as solucións adecuadas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos. Ao final do curso debe presentar o traballo en clase

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas	Realización de problemas prácticos sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. O alumnado disporá das titorías necesarias co profesorado para o seguimento do desenvolvemento dos casos de estudo
Traballo tutelado	Realización dun traballo sobre os contidos da materia, os cales serán explicados e iniciados na aula para ser terminados e entregados por parte do alumnado fose da aula. O alumnado disporá das titorías necesarias co profesorado para o seguimento do desenvolvemento dos casos de estudo

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Dous exames baseados na resolución de problemas e/ou preguntas conceptuais sobre os contidos da materia. O primeiro realizarase en clase e o segundo será en data de exame oficial. Nota mínima de 5.0. Cada exame valerá o 40% da nota final.	80	A11 A16 A17 A18 A19
Traballo	Traballo que consiste no deseño dun sistema de propulsión cos conceptos apresos na materia e con presentación en clase	20	A11 A16 A17 A18 A19

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación na primeira oportunidade

Para aprobar a asignatura na 1ª oportunidade, será necesario obter unha cualificación superior a 5 puntos sobre 10 na valoración conxunta da avaliación continua durante o desenvolvemento das clases e o exame na data oficial. Ademais, a cualificación do exame na data oficial debe ser igual ou superior a 5 puntos sobre 10. A cualificación final da avaliación continua obterase de acordo cos porcentaxes indicados.

Para a avaliación global, realizarase un exame no día da data oficial, que inclúe todos os contidos da asignatura, incluíndo os

contidos e métodos utilizados no traballo. A cualificación desa proba para aprobar a asignatura será de 5 puntos sobre 10.

O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE publicárase na web:

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

As probas de avaliación continua realizaranse dentro do horario lectivo.

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

Avaliación na segunda oportunidade

O alumnado deberá presentarse ao exame da segunda convocatoria de todos os contidos da asignatura, que suporá o 100% da nota, se a cualificación final da avaliación continua for menor que 5 puntos sobre 10. Tamén terá que presentarse ao exame da segunda convocatoria nos seguintes supostos:

- Obter unha nota inferior a 5 puntos sobre 10 no exame final da primeira oportunidade.

No caso de obter unha cualificación igual ou maior a 5 no exame da segunda oportunidade, a cualificación final da asignatura será a maior nota entre:

- O exame da 2ª convocatoria.
- A media coas actividades realizadas durante o curso (facer a media coa porcentaxe da táboa de avaliación, substituíndo a nota do exame da primeira convocatoria pola da segunda convocatoria).

Avaliación de fin de carreira

Para a avaliación de fin de carreira, realizarase un exame no día da data oficial, que inclúe todos os contidos da asignatura. A cualificación desa proba para aprobar a asignatura será de 5 puntos sobre 10.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

J.L Kerrebrock, **Aircraft Engines and Gas Turbines**, 978-0262534031, 2, MIT Press, 1992

G. Sutton, **Rocket Propulsion Elements**, 978-1118753651, 9, Wiley, 2016

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Diseño, cálculo e certificación de aeronaves e vehículos espaciales/O07M197V01103

DATOS IDENTIFICATIVOS**Sistemas avanzados de navegación aérea**

Materia	Sistemas avanzados de navegación aérea			
Código	O07M197V01204			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñería Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio			
Correo-e	higiniog@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	A materia proporciona unha visión fundamental da navegación e circulación aérea. O seu obxectivo é describir como se utiliza a información obtida por diferentes sensores para permitir unha navegación aérea segura e eficiente.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A20	Capacidade para definir e proxectar sistemas de navegación e xestión de tráfico aéreo, deseñar espazos aéreos, manobras e servidumes aeronáuticas.			
A21	Coñecementos adecuados de aviónica e software de a bordo, técnicas de simulación e control empregadas na navegación aérea			
A22	Coñecemento adecuado da propagación das ondas e da problemática dos enlaces coas estacións terrestres			
A23	Capacidade para proxectar sistemas RADAR e axudas á navegación aérea			
A25	Coñecemento adecuado das diferentes normativas aplicables á navegación e circulación aérea, así como capacidade para certificar sistemas de navegación aérea.			
A33	Competencia para planificar, proxectar, xestionar e certificar os procedementos, infraestruturas e sistemas de apoio á actividade aeroespacial, incluídos os sistemas de navegación aérea.			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Capacidade para definir e proxectar sistemas de navegación e xestión de tráfico aéreo, deseñar espazos aéreos, manobras e servidumes aeronáuticas	A20
Coñecementos adecuados de aviónica e software de a bordo, técnicas de simulación e control empregadas na navegación aérea	A21
Coñecemento adecuado da propagación das ondas e da problemática dos enlaces coas estacións terrestres	A22
Capacidade para proxectar sistemas RADAR e axudas á navegación aérea	A23
Coñecemento adecuado das diferentes normativas aplicables á navegación e circulación aérea, así como capacidade para certificar sistemas de navegación aérea	A25
Competencia para planificar, proxectar, xestionar e certificar os procedementos, infraestruturas e sistemas de apoio á actividade aeroespacial, incluídos os sistemas de navegación aérea	A33

Contidos

Tema
1. Introducción á navegación. Cartografía aeronáutica. Sistema de referencia WGS84 ligado á Terra.
2. Posicionamento por superficies de localización a partir de radiobalizas. Sistemas VOR, ILS, DME.
3. Posicionamento por satélite. Sistemas GPS, GLONASS, GALILEO. Sistema ADSB.
4. Sistemas de medida inercial.
5. Algoritmos de estimación de la posición. Filtro de Kalman.

6. Organización y diseño del espacio aéreo.

Gestión de flujos y de la separación.

7. Sistemas CNS/ATM. Normativa, definición de requisitos operativos, operación e mantemento.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29	0	29
Prácticas de laboratorio	16.5	0	16.5
Traballo tutelado	0	102	102
Exame de preguntas obxectivas	1.25	0	1.25
Exame de preguntas obxectivas	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
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia a través de medios audiovisuais.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas mediante ferramentas de software.
Traballo tutelado	O alumno/a realizará un traballo a partir das especificacións técnicas definidas polo profesor/a.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal
Prácticas de laboratorio	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal
Traballo tutelado	Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Memoria de prácticas	15	A20 A21 A22 A23 A25 A33
Traballo tutelado	Proxecto	15	A20 A21 A22 A23 A25 A33
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial I	35	A20 A21 A22 A23 A25 A33
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial II	35	A20 A21 A22 A23 A25 A33

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 en horario lectivo.

As datas oficiais de exame en todas as convocatorias (primeira oportunidade, segunda oportunidade ou final de carreira)

utilízanse para que o/a estudante realice un exame global da materia, se non opta pola avaliación continua ou non a supera. A cualificación do devandito exame corresponderá ao 100% da materia e terá unha duración de 2.5 horas. Non se gardan notas de cada unha das partes entre distintas convocatorias.

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Francisco Javier Sáez Nieto, **Navegación aérea: Posicionamiento, Guiado y Gestión del Tráfico Aéreo**, 8415452314, Ibergarceta Publicaciones S.L., 2012

Bibliografía Complementaria

Luis Pérez Sanz et al., **Introducción al sistema de navegación aérea**, 8415452810, Ibergarceta Publicaciones S.L., 2013

Recomendacións

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Aviónica/O07M197V01205

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aviónica**

Materia	Aviónica			
Código	O07M197V01205			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñería Aeronáutica			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	González Jorge, Higinio			
Profesorado	González Jorge, Higinio			
Correo-e	higiniog@uvigo.gal			
Web	http://aero.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como obxectivo ensinar ao alumnado os principais sistemas electrónicos presentes nunha aeronave, tanto no que se refire aos sistemas de comunicación como de navegación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A21	Coñecementos adecuados de aviónica e software de a bordo, técnicas de simulación e control empregadas na navegación aérea			
A22	Coñecemento adecuado da propagación das ondas e da problemática dos enlaces coas estacións terrestres			
A23	Capacidade para proxectar sistemas RADAR e axudas á navegación aérea			
A24	Coñecemento adecuado das tecnoloxías da información e das comunicacións aeronáuticas			

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecementos adecuados de aviónica e software de a bordo, técnicas de simulación e control empregadas na navegación aérea	A21
Coñecemento adecuado da propagación das ondas e da problemática dos enlaces coas estacións terrestres	A22
Capacidade para proxectar sistemas RADAR e axudas á navegación aérea	A23
Coñecemento adecuado das tecnoloxías da información e das comunicacións aeronáuticas	A24

Contidos

Tema
1. Introducción e problemas específicos nos equipamentos de a bordo.
2. Ruído e interferencias. Compatibilidade con MS. Solucións ópticas e optoelectrónicas.
3. Sistemas de alimentación. Requisitos e estruturas.
4. Sensores, actuadores e outros dispositivos de entrada e saída.
5. Recollida e entrega de sinais electrónicos e preprocesamento.
6. Transmisión de sinal na banda base. Autobuses ARINC e MIL.
7. Procesamento da información e software integrado. Técnicas de simulación e control.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	29	0	29
Prácticas de laboratorio	16.5	0	16.5
Traballo tutelado	0	102	102
Exame de preguntas obxectivas	1.25	0	1.25
Exame de preguntas obxectivas	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
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia a través de medios audiovisuais.
Prácticas de laboratorio	Resolución de problemas mediante montaxes de laboratorio.
Traballo tutelado	Exposición dos contidos da materia a través de medios audiovisuais. Resolución de problemas mediante montaxes de laboratorio. O alumno realizará un traballo a partir das especificacións técnicas definidas polo profesor.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal
Prácticas de laboratorio	Atención en aula. Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal
Traballo tutelado	Tutorías con cita previa. Atención por correo electrónico. Mail: higiniog@uvigo.gal

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Prácticas de laboratorio	Memoria de prácticas	10	A21 A22 A23 A24
Traballo tutelado	Proxecto	30	A21 A22 A23 A24
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial I	30	A21 A22 A23 A24
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial II	30	A21 A22 A23 A24

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 en horario lectivo.

As datas oficiais de exame en todas as convocatorias (primeira oportunidade, segunda oportunidade ou final de carreira) utilízanse para que o/a estudante realice un exame global da materia, se non opta pola avaliación continua ou non a supera. A cualificación do devandito exame corresponderá ao 100% da materia e terá unha duración de 2.5 horas. Non se gardan notas de cada unha das partes entre distintas convocatorias.

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Jesús Martínez Rueda, **Aviónica básica en aeronaves**, 9788428341158, Ediciones Paraninfo, 2021

Ian Moir, Allan Seabridge, **Aircraft Systems: Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration**, 9780470770931, John Wiley & Sons, Ltd, 2008

R.P.G. Collinson, **Introduction to Avionics Systems**, 978-94-007-0708-5, Elsevier, 2011

Bibliografía Complementaria

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Sistemas avanzados de navegación aérea/O07M197V01204
