



DATOS IDENTIFICATIVOS

Mecánica de fluídos

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

Competencias

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

Resultados de aprendizaxe

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

Coñecemento, comprensión e aplicación do sentido físico no movemento dos fluídos, das condicións iniciais e de contorno e da lexitimidade dos modelos simplificados

C16
C18
C19
C28
D1
D3
D4
D5
D6
D8

Contidos

Tema

Introdución

Tema 1. Introdución:

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

Balances de masa, cantidade de movemento e enerxía

Tema 2. *Cinemática de Fluídos:

Descricións *Lagrangiana e *euleriana. Liñas, superficies e volumes fluídos. Traxectorias e sendas. Liñas de traza. Liñas superficies e tubos de corrente. Puntos de remanso. Derivada substancial. Aceleración. Movementos *estacionarios e uniformes.

Velocidade normal de avance dunha superficie. Fluxo *convectivo. Derivación de integrais estendidas a volumes fluídos. *Teorema do transporte de *Reynolds. Sistemas abertos e sistemas pechados.

Movemento relativo na contorna dun punto. Circulación. Movementos *irrotacionais. *Teorema de *Bjerknes-*Kelvin. *Tensor de velocidades de deformación.

Tema 3. Ecuacións Xerais:

Principio de conservación da masa. Ecuación da continuidade en forma integral. Ecuación da continuidade en forma diferencial. Función de corrente e función material.

Ecuación de cantidade de movemento. Forzas de longo alcance. Forzas de superficie ou de curto alcance. *Tensor de esforzos. Ecuación da cantidade de movemento en forma integral. Ecuación da cantidade de movemento en forma diferencial. Lei de *Navier-*Poisson. *Tensor de esforzos *viscosos.

Ecuación da enerxía en forma integral. Fluxo de calor por conduction. Forma diferencial da ecuación da enerxía. Lei de *Fourier. Fluxo de calor por conduction.

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 Física

Tema 5. Análise *Dimensional e Semellanza Física:

*Teorema *Pi de *Vaschy-*Buckingham. Solucións de semellanza. Semellanza física. Números adimensionais en Mecánica de Fluídos

Movimentos *laminares e *turbulentos en tubos. Tema 6. Movemento *laminar *unidireccional de fluídos *incompresibles:

Corrente de *Couette. Corrente de *Poiseuille. Movemento *laminar en tubos. Perdas de carga en réxime *laminar. Factor de fricción. Efecto da entrada.

Tema 7. Movemento *turbulento en tubos: Introducción ao movemento *turbulento de fluídos *incompresibles en tubos. Inestabilidade do fluxo *laminar en tubos. Perdas de carga en réxime *turbulento. Factor de fricción. *Diagrama de *Moody

Movemento case *unidimensional de fluídos ideais. Carga e descarga en depósitos.

Tema 8. Fluídos ideais. Ecuacións de *Euler:

Introdución. Fluxos a altos números de *Reynolds. Ecuación de *Bernoulli. Sondas *Pitot. Condicións de remanso. Magnitudes críticas. Movemento case *estacionario.

Tema 9. Movemento case *unidimensional de fluídos ideais:

Área crítica. Movemento en *toberas. Carga e descarga en depósitos.

Ondas de choque

Tema 10. Movemento con superficies de descontinuidade. Ondas de choque

Introdución. Descontinuidades *finitas. Ondas de choque. Relación de *Hugoniot. Ondas de choque normais e *oblicuas.

Prácticas de laboratorio

Resolución de problemas dos temas expostos en Aula.

Ensaio en túnel de vento:

Distribución de presións ao redor dun cilindro. Cálculo do coeficiente de resistencia.

Distribución de presións ao redor dun perfil de á. Cálculo do coeficiente de *sustentación. Medición tubo de *Prandtl

Ensaio distribución radial de velocidades. Gasto *Másico. Cantidade de Medición con tubo *Pitot

Ensaio de fluxo en condutos. Experimento de *Reynolds. Transición de réxime *laminar a *turbulento. Medición de perdas de carga

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	0	30
Resolución de problemas	15.5	0	15.5
Prácticas de laboratorio	4.5	0	4.5
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	92.5	92.5
Outros	0	5	5
Outros	2.5	0	2.5

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición da teoría Translación de problemas de fluídos a modelos matemáticos
Resolución de problemas	Formulación e/ou resolución de modelos aplicados fluxos de fluídos
Prácticas de laboratorio	Realización das prácticas de laboratorio
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma por parte do alumno para comprender e ser capaz de expor e resolver correctamente os distintos modelos de fluídos estudados no curso
Outros	Asistencia e participación activa nas clases teóricas e prácticas e nas *tutorías
Outros	Realización probas exame

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

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

Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira convocatoria:

A avaliación da materia realizarase en dous exames:

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

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

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

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

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

Segunda convocatoria:

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

Os estudantes que obtivesen na avaliación continua (exame escrito de avaliación continua, entrega de problemas propostos e asistencia activa a clases e tutorías) unha nota inferior a un 3.5 sobre 10, non se lle gardará a nota para a segunda

convocatoria, e examinaranse na segunda convocatoria do 100% dos contidos da materia (exame de 5h que suporá o 100% da nota na materia)

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

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

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

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Recomendacións

Materias que 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 *tutorías para consultar as dúbidas xurdidas ao tentar expor un modelo ou resolver un problema
