



DATOS IDENTIFICATIVOS

Mecánica de fluídos

Materia	Mecánica de fluídos			
Código	V12G340V01401			
Titulación	Grao en Enxeñaría en Organización Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Paz Penín, María Concepción Conde Fontenla, Marcos			
Profesorado	Conde Fontenla, Marcos Vence Fernández, Jesús			
Correo-e	mfontenla@uvigo.es cpaz@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	<p>Nesta guía docente preséntase información relativa á materia Mecánica de Fluídos de 2º curso do grao en Enxeñaría en Organización Industrial, no que se continúa de forma coordinada un achegamento ás directrices marcadas polo Espazo Europeo de Educación Superior.</p> <p>Neste documento recóllense as competencias xenéricas que se pretende que os alumnos adquiren neste curso, o calendario de actividades docentes previsto e a guía docente de materia.</p> <p>A Mecánica de Fluídos describe os fenómenos físicos relevantes do movemento dos fluídos, describindo as ecuacións xerais dos devanditos movementos. Este coñecemento proporciona os principios básicos necesarios para analizar calquera sistema no que o fluído sexa o medio de traballo.</p> <p>Estes principios son de aplicación en:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Deseño de maquinaria hidráulica -Centrais térmicas e de fluídos de produción de enerxía convencionais e renovables. - Lubrificación - Sistemas de calefacción e ventilación, calor e frío. - Deseño de sistemas de tubaxes. - Medios de transporte. - Aerodinámica de estruturas e edificios. 			

Competencias

Código	
B4	CG 4. Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B5	CG 5. Coñecemento para a realización de medicións, cálculos, valoracións, estudos, informes, plans de labores e outros traballos análogos.
C8	CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Entender os principios básicos do movemento de fluídos.	B4 B5	C8	D2 D9 D10

Capacidade para calcular tubaxes e canles	C8	D2 D9 D10
Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas físico-matemáticas coas que se abordan os problemas.		D9
Síntese do coñecemento da Mecánica de Fluídos para o calculo e deseño de calquera dispositivo cuxo medio de traballo sexa un fluído.		D2 D9 D10
Capacidade para manexar e deseñar dispositivos de medida de magnitudes fluídas.		D9 D10

Contidos

Tema	
1.- Conceptos fundamentais dos fluídos	1.1.- Concepto de fluído. 1.2.- Hipótese de medio continuo. 1.3.- Viscosidade. 1.4.- Reoloxía básica: lei de Navier-Poisson e lei de Newton da viscosidade. 1.5.- Presión e carga: estática, dinámica e piezométrica. 1.6.- Forzas sobre fluídos: volumétricas e superficiais. 1.7.- Tensor de esforzos sobre unha partícula fluída. 1.8.- Outras propiedades de interese en mecánica de fluídos.
2.- Estudio xeral do movemento dos fluídos	2.1.- Enfoques clásicos: Euler vs. Lagrange. 2.2.- Concepto de campo de velocidade. 2.3.- Cinemática básica: aceleración e tensor de variación da velocidade. 2.4.- Tensións e deformacións da partícula fluída: relación co tensor de variación da velocidade. 2.5.- Clasificación de fluxos de fluídos: - segundo condicións cinemáticas - segundo condicións xeométricas - segundo condicións mecánicas de contorno - segundo condicións do movemento interno 2.6.- Sistema vs. volume de control 2.7.- Integrais estendidas a volumes fluídos: Teorema do transporte de Reynolds. 2.8.- Relacións integrais para un volume de control: conservación da masa, conservación da cantidade de movemento e conservación da enerxía. 2.9.- Relacións diferenciais para unha partícula fluída: continuidade e segunda lei de Newton. Ecuacións de Navier-Stokes. 2.10.- Casos particulares: ecuación de Euler, teorema de Bernoulli, fluxo incompresible, vorticidade e irrotacionalidade.
3.- Análise dimensional y similitude fluído-dinámica.	3.1.- Introducción á análise dimensional. 3.2.- Teorema Pi de Buckingham. 3.3.- Grupos adimensionais de importancia na Mecánica de Fluídos: significación física. 3.4.- Similitude: parcial e total. Efecto de escala.
4.- Movemento laminar	4.1.- Introducción. 4.2.- Ecuacións de Navier-Stokes simplificadas: movemento estacionario unidireccional de líquidos. 4.3.- Casos particulares: Fluxo de Couette e fluxo de Hagen-Poiseuille. 4.4.- Pérdida de carga en réxime laminar: factor de fricción.
5.- Movemento turbulento	5.1.- Introducción. 5.2.- Enfoque estatístico da turbulencia. 5.3.- Modelos RANS para a turbulencia. 5.4.- Outros modelos para a turbulencia de interese. 5.5.- Noción de capa límite. 5.6.- Tratamento práctico-experimental da perda de carga en réxime turbulento: - Diagrama de Nikuradse - Diagrama de Moody - Fórmulas empíricas para fluxo en tubaxes
6.- Movementsos de líquidos en tubaxes de sección variable	6.1.- Introducción 6.2.- Perdas de carga localizadas: - Perda á entrada dun tubo - Perda nun tubo á saída - Perdas en válvulas - Perda en cóbados e outros elementos adaptadores singulares. - Perdas en válvulas

7.- Sistemas de tubaxes	<p>7.1.- Sistemas de tubaxes: serie e paralelo.</p> <p>7.2.- Redes de tubaxes: ecuacións de no e ecuacións de malla.</p> <p>7.3.- Acople sistema-bomba.</p> <p>7.4.- Transitorios en tubaxes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tempo de baleirado dun recipiente - Establecemento do réxime permanente nunha tubaxe - Introducción ao golpe de ariete
8.- Fluxo permanente en canles	<p>8.1.- Introducción.</p> <p>8.2.- Perdas de enerxía.</p> <p>8.3.- Ecuacións para fluxo permanente uniforme: Sección máis eficiente.</p> <p>8.4.- Ecuacións para fluxo permanente non uniforme.</p> <p>8.5.- Ecuación da enerxía en transicións.</p> <p>8.6.- Salto hidráulico.</p> <p>8.7.- Medición de fluxo e regulación: comportas.</p>
9.- Experimentación con fluxos fluídos. Dispositivos de medida.	<p>9.1.- Medición da presión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manómetro simple - Manómetro Bourdon. - Transductores <p>9.2.- Medición da velocidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tubo de Pitot - Tubo de Pitot-Prandtl - Anemómetros de rotación - Anemómetros de fío quente - Anemómetros sónicos e láser <p>9.3.- Medida de caudal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medidores de presión diferencial - Outros fluxómetros de uso frecuente.
10.- Practicas de laboratorio	<p>10.1.- Perda de carga e medida do caudal</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medida de caudal con venturi. - Medida de caudal con placa de orificio - Determinación do coeficiente de fricción. - Perdas de carga en cóbados. - Perdas de carga en válvulas. <p>10.2.- Chorro libre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimentación con tubo Pitot. - Visualización do perfil de velocidades. - Turbulencia en fluxos non confinados - Aplicación da lei de conservación da cantidade de movemento. <p>10.3.- Túnel de vento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización da distribución de presións ao redor de corpos en fluxo externo. - Resistencia de forma e resistencia de fricción - Cálculo dos coeficientes aerodinámicos adimensionais máis relevantes. <p>10.4.- Análise de transitorios en instalacións</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización do fenómeno do golpe de ariete - Análise do deseño dun tanque ou cheminea de equilibrio. <p>10.5.- Experimento de Osborne Reynolds</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visualización da transición de réxime laminar a turbulento.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	32	60.5	92.5
Resolución de problemas de forma autónoma	0	27	27
Resolución de problemas	15	0	15
Prácticas de laboratorio	3	10	13
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	Explicanse os fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas de forma autónoma	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como: Lecturas Solución de problemas Estudo de casos prácticos
Resolución de problemas	Aplicácese os conceptos desenvolvidos en cada tema na resolución dos exercicios
Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaxe colaborativo

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Os profesores publicarán o seu horario de titorías a primeira semana de curso na plataforma de teledocencia. A existencia deste horario preasignado, non supón que non se poidan celebrar fora do mesmo, sempre de mutuo acordo entre alumno e profesor. As titorías poderán levarse a cabo de forma presencial ou non presencial, mediante medios telemáticos habituais (correo-e, foros da plataforma de teledocencia, etc.) ou mediante as ferramentas que a universidade poña á disposición de alumnos e profesores para tal fin (aulas e despachos virtuais, etc.).
Resolución de problemas de forma autónoma	Os profesores publicarán o seu horario de titorías a primeira semana de curso na plataforma de teledocencia. A existencia deste horario preasignado, non supón que non se poidan celebrar fora do mesmo, sempre de mutuo acordo entre alumno e profesor. As titorías poderán levarse a cabo de forma presencial ou non presencial, mediante medios telemáticos habituais (correo-e, foros da plataforma de teledocencia, etc.) ou mediante as ferramentas que a universidade poña á disposición de alumnos e profesores para tal fin (aulas e despachos virtuais, etc.).
Prácticas de laboratorio	Os profesores publicarán o seu horario de titorías a primeira semana de curso na plataforma de teledocencia. A existencia deste horario preasignado, non supón que non se poidan celebrar fora do mesmo, sempre de mutuo acordo entre alumno e profesor. As titorías poderán levarse a cabo de forma presencial ou non presencial, mediante medios telemáticos habituais (correo-e, foros da plataforma de teledocencia, etc.) ou mediante as ferramentas que a universidade poña á disposición de alumnos e profesores para tal fin (aulas e despachos virtuais, etc.).
Resolución de problemas	Os profesores publicarán o seu horario de titorías a primeira semana de curso na plataforma de teledocencia. A existencia deste horario preasignado, non supón que non se poidan celebrar fora do mesmo, sempre de mutuo acordo entre alumno e profesor. As titorías poderán levarse a cabo de forma presencial ou non presencial, mediante medios telemáticos habituais (correo-e, foros da plataforma de teledocencia, etc.) ou mediante as ferramentas que a universidade poña á disposición de alumnos e profesores para tal fin (aulas e despachos virtuais, etc.).

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Prácticas de laboratorio	As medicións e os resultados pedidos na memoria de cada práctica, serán avaliados a través dun informe de prácticas ou cuestionario tipo test. Ver outros comentarios para os pesos e o método de avaliación.	10	B5	C8	D9 D10
Exame de preguntas de desenvolvemento	Probas escritas que poderán constar de: cuestións teóricas, cuestións prácticas resolución de exercicios/problemas, tema a desenvolver e/ou cuestionario tipo test. Ver outros comentarios para o método de avaliación.	90	B4 B5	C8	D2 D9 D10

Outros comentarios sobre a Avaliación

Metodoloxía de avaliación:

- Realizaranse dúas probas de avaliación continua valoradas de 0 a 1 punto cada unha. Máximo 2 puntos. [C_pec]
- Realizaranse dúas xornadas de laboratorio, con entregables, valoradas de 0 a 0.5 puntos cada unha. Máximo 1 punto. [C_lab]
- Realizarase un exame final, valorado de 0 a 10 puntos. [C_ex]

Para computar a nota total [C_actas] empregarase a seguinte fórmula, onde C_actas terá que resultar igual ou maior a 5 para aprobar o curso:

De maneira ordinaria, avaliación continua: $C_{actas} = (C_{pec} + C_{lab}) + C_{ex} * (1 - (C_{pec} + C_{lab})/10)$

No caso de renuncia: $C_{actas} = C_{ex}$

No exame extraordinario de segunda oportunidade, mantense o mesmo modelo de avaliación que para a convocatoria ordinaria.

No caso de non presentarse a ningún exame final, a cualificación será a de *Non Presentado*

Calendario de exames.

Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

Compromiso ético

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

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

White, Frank M., **Mecánica de Fluidos**, 6ª, McGraw-Hill, 2009

Crespo Martinez, Antonio, **Mecánica de fluidos**, 1ª, Thomson, 2006

Paz Penín, Concepción et al., **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**, 1ª, Servizo de publicacións da UVigo, 2018

Bibliografía Complementaria

Çengel, Yunus A. and Cimbala, John M., **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**, 4ª, McGraw-Hill, 2012

Streeter, Victor L. et al, **Mecánica de fluidos**, 9ª, McGraw-Hill, 2000

Fox, Robert W. and McDonald, Alan T., **Introducción a la mecánica de fluidos**, 2ª, Mc-Graw Hill, 1995

Batchelor , G. K., **An Introduction to fluid dynamics**, Cambridge Mathematical Library edition, Cambridge University Press, 2000

Heras, Salvador de las, **Mecánica de fluidos en ingeniería**, 1ª, Iniciativa Digital Politécnica, 2012

Barrero Ripoll, Antonio et al., **Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, 1ª, McGraw-Hill, 2005

Hernández Krahe, J. M, **Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas**, 1ª, Servicio de publicaciones de la UNED, 2000

Agüera Soriano, José, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 1ª, Ciencia 3, 1996

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Control e automatización industrial/V12G340V01702

Tecnoloxía térmica/V12G340V01802

Programación avanzada para a enxeñaría/V12G340V01906

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Outros comentarios

Recoméndase ao alumno:

- Seguimento continuo da materia con unha dedicación acorde
 - Asistencia a clase
 - Participar activamente con dúbidas e inquedanzas
-