



## 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 Galego			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Rodríguez Pérez, Luis			
Profesorado	Rodríguez Pérez, Luis			
Correo-e	lurodriguez@uvigo.es			
Web	<a href="http://aero.uvigo.es">http://aero.uvigo.es</a>			
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	
RA1: 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
RA2: Coñecemento, comprensión e aplicación dos conceptos e leis que gobernan os movementos dos fluídos.	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

## Contidos

Tema	
Introdución	<p>Tema 1. Introducción:</p> <p>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.</p>
Balances de masa, cantidade de movemento e enerxía	<p>Tema 2. Cinemática de Fluídos:</p> <p>Descricións Lagrangiana e euleriana. Liñas, superficies e volumes fluídos. Traxectorias e sendas. Liñas de traza. Liñas superficies e tubos de corrente. Puntos de remanso. Derivada substancial. Aceleración. Movementsos estacionarios e uniformes.</p> <p>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.</p> <p>Movemento relativo na contorna dun punto. Circulación. Movementsos irrotacionais. Teorema de Bjerknes-Kelvin. Tensor de velocidades de deformación.</p> <p>Tema 3. Ecuacións Xerais:</p> <p>Principio de conservación da masa. Ecuación da continuidade en forma integral. Ecuación da continuidade en forma diferencial. Función de corrente e función material.</p> <p>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.</p> <p>Ecuación da enerxía en forma integral. Fluxo de calor por conducción. Forma diferencial da ecuación da enerxía. Lei de Fourier. Fluxo de calor por conducción.</p> <p>Resumo das ecuacións de Mecánica de Fluídos.</p> <p>Condicións iniciais. Condicións de contorno máis usuais. Condición de non escorredura.</p>
Fluidostática	<p>Tema 4. Fluidostática:</p> <p>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</p>
Análise Dimensional e Semellanza Física	<p>Tema 5. Análise Dimensional e Semellanza Física:</p> <p>Teorema Pi de Vaschy-Buckingham. Solucións de semellanza. Semellanza física. Números adimensionais en Mecánica de Fluídos</p>
Movementsos laminares e turbulentos en tubos.	<p>Tema 6. Movemento laminar unidireccional de fluídos incompresibles:</p> <p>Corrente de Couette. Corrente de Poiseuille. Movemento laminar en tubos. Perdas de carga en réxime laminar. Factor de fricción. Efecto da entrada.</p> <p>Tema 7. Movemento a baixos números de Reynolds. Ecuacións. Condicións iniciais e de contorno. Aplicación a fluídos incompresibles. Movementsos ao redor dun cilindro e unha esfera. Lubricación: Ecuación de Reynolds da lubricación 3D. Aplicacións. Cojinete cilíndrico, lubricación con gases, patín rectangular, outras.</p> <p>Tema 8. Movemento turbulento en tubos: Introducción ao movemento turbulento de fluídos incompresibles en tubos. Inestabilidade do fluxo laminar en tubos. Perdas de carga en réxime turbulento. Factor de fricción. Diagrama de Moody</p>

Introdución a fluídos ideais.

Tema 9. Fluídos ideais. Ecuacións de Euler:

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

Prácticas de laboratorio

Resolución de problemas dos temas expostos en Aula.

Ensaio en banco aerodinámico:

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

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

Comprobación da ecuación de Bernoulli.

Ensaio en túnel de vento:

Medición con sonda de Prandtl, toma estática, forzas sobre corpos romos ou aerodinámicos

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	30	0	30
Resolución de problemas	15	0	15
Prácticas de laboratorio	3	0	3
Resolución de problemas de forma autónoma	1	85	86
Exame de preguntas obxectivas	2	5	7
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	0	6
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3

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

### Metodoloxía docente

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

### Atención personalizada

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

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Lección maxistral	Abordaranse cuestións no exame e avaliación continua e no exame final da materia sobre os contidos abordados nas clases maxistras	2	C16 D1 C18 D3 C19 D6 C28 D8
Resolución de problemas	Entrega problemas propostos polo profesorado nas clases prácticas	5	C16 D1 C18 D3 C19 D4 C28 D5 D6
Prácticas de laboratorio	Asistencia e participación activa nas clases prácticas e nas *tutorías.	2	C16 D1 C18 D3 C19 D4 C28 D6 D8

Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame escrito cara á metade do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistras e nas sesións de resolución de problemas até a data, cun peso do 40% da nota na materia.	45	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizarase un exame ao final do curso sobre o contido abordado nas sesións maxistras cun peso do 10% e nas sesións de resolución de problemas, cun peso do 40% sobre a nota final na materia.	45	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realizarase un informe sobre o obxectivo e resultado das prácticas realizadas. O informe debe conter ademais un apartado de conclusións	1	C16 C18 C19 C28	D1 D3 D4 D5 D6 D8

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Primeira edición de actas: 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 2.5 h, 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 profesorado nas clases prácticas e/ou teóricas (5% da nota final na materia). Os/as estudantes (suspensos ou non) no exame de avaliación continua poderán presentarse, si así o desexan, o día do exame final a avaliar, de novo, esa parte. A duración da avaliación desa parte será de 2.5 h 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 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 edición de actas: O estudante que obteña 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 edición de actas, e examinarase, na segunda edición de actas, dos contidos non avaliados na avaliación continua (exame de 2.5 h cun peso dun 45% na nota final). Os estudantes que obteñan 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 edición de actas do 100% dos contidos da materia (exame de 5 h que suporá o 100% da nota na materia). O calendario de probas de avaliación aprobado oficialmente pola Xunta de Centro da EEAE atópase publicado na páxina web [http://aero.uvigo.es/\\*gl/docencia/\\*exames](http://aero.uvigo.es/*gl/docencia/*exames)

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

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

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

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

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

#### Bibliografía Complementaria

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

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

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

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Mecánica de fluídos II e CFD/O07G410V01922

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Termodinámica/O07G410V01303

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Física: Física I/O07G410V01103

Física: Física II/O07G410V01202

Matemáticas: Álgebra lineal/O07G410V01102

Matemáticas: Cálculo I/O07G410V01101  
Matemáticas: Cálculo II/O07G410V01201  
Matemáticas: Métodos matemáticos/O07G410V01301  
Mecánica clásica/O07G410V01305  
Termodinámica/O07G410V01303

---

### **Outros comentarios**

---

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

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

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

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

---

### **Plan de Continxencias**

---

#### **Descrición**

---

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

\* Metodoloxías docentes que se manteñen

\* Metodoloxías docentes que se modifican

\* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (titorías)

\* Modificacións (se proceder) dos contidos a impartir

\* Bibliografía adicional para facilitar a auto-aprendizaxe

\* Outras modificacións

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

\* Probas xa realizadas

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas pendentes que se manteñen

Proba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Proposto 00%]

...

\* Probas que se modifican

[Proba anterior] => [Proba nova]

\* Novas probas

\* Información adicional

---