



GUÍA DOCENTE DE
MECÁNICA DE FLUIDOS

Grado en Ingeniería Mecánica

Curso 2024-2025

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

EN LA ESCUELA NAVAL MILITAR



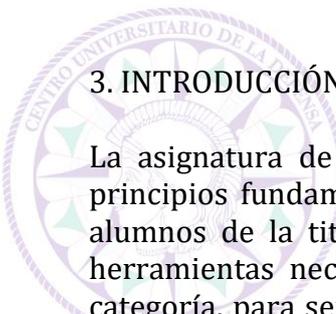
1. DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Denominación	Mecánica de Fluidos
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica
Curso y cuatrimestre	Segundo curso (segundo cuatrimestre)
Carácter	Obligatoria (Común a la Rama Industrial)
Duración ECTS (créditos)	6 créditos ECTS

2. DATOS GENERALES DEL PROFESORADO

Profesora responsable de la asignatura	Lara Febrero Garrido
Despacho físico	208
Despacho virtual	https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/104478936
Correo electrónico	lfebrero@ cud.uvigo.es
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n 36920 Marín

Profesor de la asignatura	Antonio Eirís Barca
Despacho físico	203
Despacho virtual	https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/179482625
Correo electrónico	eiris@ cud.uvigo.es
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España, s/n 36920 Marín



3. INTRODUCCIÓN

La asignatura de Mecánica de Fluidos tiene un carácter básico, en donde se aplican los principios fundamentales de la física y la mecánica a la materia fluida. Se trata de que los alumnos de la titulación de grado en ingeniería mecánica adquieran los conocimientos y herramientas necesarias para saber analizar y comprender problemas fluidos de distinta categoría, para servir de apoyo a otras asignaturas del plan de estudios relacionadas con las propiedades y el movimiento de los fluidos, de carácter tanto básico como más orientadas a problemas reales en el campo de la ingeniería. Se fomenta asimismo el desarrollo de habilidades y competencias genéricas como el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo.

La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo. El campo de aplicaciones de la Mecánica de Fluidos en ingeniería es muy amplio: transporte de fluidos en conducciones, aeronáutica, motores, barcos, flujos biológicos, etc. Los principios de la Mecánica de Fluidos son necesarios para campos tan diversos como:

- Diseño de maquinaria hidráulica.
- Lubricación.
- Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío.
- Diseño de sistemas de tuberías.
- Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrigeración, etc.
- Aerodinámica de estructuras y edificios.
- Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables.

4. RESULTADOS DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

4.1 COMPETENCIAS BÁSICAS (RESULTADOS DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE)

Las competencias básicas no serán tratadas de forma específica por ningún módulo, materia o asignatura, sino que serán el resultado del conjunto del grado. En cualquier caso, tal y como se indica en la memoria de verificación de la titulación, la adquisición de las competencias generales, descritas por la Orden Ministerial CIN/351/2009, garantiza la adquisición de las competencias básicas (enumeradas a continuación), así como la consecución de los resultados de aprendizaje de acuerdo a lo establecido en el RD 822/2021.

CB1 (A1) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 (A2) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3 (A3) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4 (A4) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 (A5) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

4.2 COMPETENCIAS GENERALES (CONOCIMIENTOS)

Son competencias generales de esta asignatura:

CG4 (B4) Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial en la especialidad de Mecánica

CG5 (B5) Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos



4.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (HABILIDADES)

La competencia específica de la titulación a la que contribuye esta asignatura es:

CE8 (C8) Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos

4.4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES (COMPETENCIAS)

Son competencias transversales de esta asignatura:

CT2 (D2) Resolución de problemas

CT9 (D9) Aplicar conocimientos

CT10 (D10) Aprendizaje y trabajo autónomos

5. RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA

Se muestran a continuación los resultados previstos de esta asignatura vinculados a las respectivas competencias.

RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA	COMPETENCIAS VINCULADAS
Entender los principios básicos del movimiento de fluidos	CG4 (B4) , CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
Capacidad para calcular tuberías y canales	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
Capacidad para conocer y dominar las herramientas con las que se abordan los problemas de flujos de fluidos	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
Capacidad para manejar medidores de magnitudes fluidas	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)

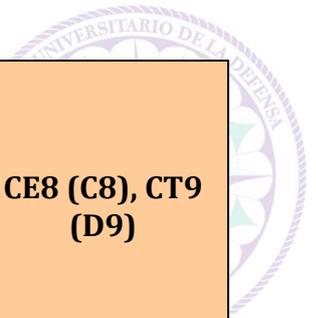
TABLA 5.1. Resultados previstos de la materia y competencias vinculadas

En la siguiente tabla podemos ver el nivel de desarrollo con el que se contribuye a lograr cada uno de aquellos sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE (*European Network for Accreditation of Engineering Education*) trabajados en la materia, así como las competencias asociadas a dicho sub-resultado y tratadas en la asignatura.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	SUB-RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Nivel de desarrollo de cada sub-resultado (Básico (1), Adecuado (2) y Avanzado (3))	COMPETENCIAS ASOCIADAS
1. Conocimiento y comprensión	1.2 Conocimiento y comprensión de las disciplinas de ingeniería propias de su especialidad, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.	Adecuado (2)	CE8 (C8)



2. Análisis en ingeniería	2.1 La capacidad de analizar productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elegir y aplicar de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpretar correctamente resultados de dichos análisis.	Adecuado (2)	CG4 (B4), CT2 (D2), CT9 (D9)
	2.2 La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.	Adecuado (2)	CG4 (B4), CT2 (D2), CT9 (D9)
3. Proyectos de ingeniería	3.1 Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.	Básico (1)	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9)
	3.2 Capacidad de proyecto utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.	Adecuado (2)	CG4 (B4), CG5 (B5)



4. Investigación e innovación	4.3 Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.	Adecuado (2)	CE8 (C8), CT9 (D9)
5. Aplicación práctica de la ingeniería	5.2 Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.	Adecuado (2)	CG4 (B4), CG5 (B5), CT2 (D2), CT9 (D9)
	5.3 Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.	Básico (1)	CT9 (D9)
7. Comunicación y Trabajo en Equipo	7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.	Adecuado (2)	CT10 (D10)
8. Formación continua	8.1 Capacidad de reconocer la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional de forma independiente.	Básico (1)	CT10 (D10)
	8.2 Capacidad para estar al día en las novedades en ciencia y tecnología.	Básico (1)	CT10 (D10)



6. CONTENIDOS

6.1 Programación: créditos teóricos

UD I. INTRODUCCIÓN

Ubicación y duración: Semana 1 [2h]

- I.1. Conceptos fundamentales. Concepto de fluido
- I.2. El fluido como medio continuo
- I.3. Características de los fluidos
- I.4. Propiedades termodinámicas de un fluido. Fluidos newtonianos y no newtonianos
- I.5. Viscosidad y otras propiedades secundarias

UD II. FLUIDOESTÁTICA

Ubicación y duración: Semanas 2-3 [3h]

- II.1. Presión y gradiente de presión
- II.2. Equilibrio de una partícula fluida
- II.3. Distribución de presiones en hidrostática
- II.4. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas
- II.5. Fuerzas hidrostáticas sobre superficies curvas
- II.6. Flotación y estabilidad
- II.7. Distribución de presiones en movimiento como sólido rígido
- II.8. Medidores de presión

UD III. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO DE FLUIDOS

Ubicación y duración: Semana 3 [1h]

- III.1. Propiedades del campo de velocidad. Método Euleriano y Lagrangiano
- III.2. Patrones de flujo: líneas de corriente, sendas y líneas de traza
- III.3. Clases de flujos
 - 3.1. Según condiciones cinemáticas
 - 3.2. Según condiciones geométricas
 - 3.3. Según condiciones mecánicas de contorno
 - 3.4. Según condiciones del movimiento interno
 - 3.5. Según forma de reaccionar ante obstáculos
- III.4. Sistemas y volumen de control
- III.5. Integrales extendidas a volúmenes fluidos
 - 5.1. Teorema del transporte de Reynolds

UD IV. RELACIONES INTEGRALES PARA UN VOLUMEN DE CONTROL

Ubicación y duración: Semanas 4-5 [4h]

- IV.1. Conservación de la masa
- IV.2. Conservación de la cantidad de movimiento
- IV.3. Teorema del momento cinético



- IV.4. Ecuación de la energía
- IV.5. Flujo sin fricción: la ecuación de Bernoulli

UD V. RELACIONES DIFERENCIALES PARA UNA PARTÍCULA FLUIDA

Ubicación y duración: Semana 6 [2h]

- V.1. El campo de aceleraciones de un fluido
- V.2. Ecuación diferencial de conservación de la masa
- V.3. Ecuación de la cantidad de movimiento en forma diferencial
- V.4. Ecuación diferencial del momento cinético
- V.5. Ecuación diferencial de la energía
- V.6. Condiciones de contorno para las ecuaciones básicas
- V.7. La función de corriente
- V.8. Vorticidad e irrotacionalidad
- V.9. Flujos irrotacionales no viscosos

UD VI. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y SEMEJANZA

Ubicación y duración: Semanas 7-8 [3h]

- VI.1. Parámetros adimensionales
- VI.2. Naturaleza del análisis dimensional
- VI.3. Teorema Pi de Buckingham. Aplicaciones
- VI.4. Grupos adimensionales de importancia en la Mecánica de Fluidos
 - 4.1. Significado físico de los números adimensionales
- VI.5. Semejanza
 - 5.1. Semejanza parcial
 - 5.2. Efecto de escala
- VI.6. Medidores en fluidos

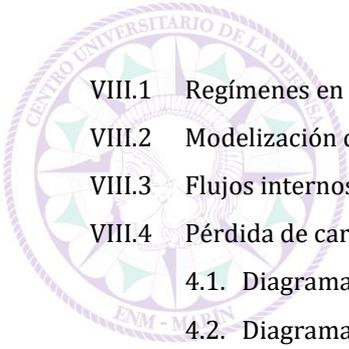
UD VII. MOVIMIENTO LAMINAR CON VISCOSIDAD DOMINANTE

Ubicación y duración: Semanas 8-9 [3h]

- VII.1. Introducción
- VII.2. Movimiento laminar permanente
 - 2.1. Corrientes de Hagen-Poiseuille
 - 2.2. En conductos de sección circular
 - 2.3. Otras secciones
- VII.3. Efecto de longitud finita del tubo
- VII.4. Pérdida de carga
 - 4.1. Coeficiente de fricción
- VII.5. Estabilidad de corriente laminar

UD VIII. MOVIMIENTO TURBULENTO

Ubicación y duración: Semanas 10-11 [4h]



- VIII.1 Regímenes en función del número de Reynolds
- VIII.2 Modelización de la turbulencia
- VIII.3 Flujos internos y flujos externos
- VIII.4 Pérdida de carga en flujos turbulentos en conductos
 - 4.1. Diagrama de Nikuradse
 - 4.2. Diagrama de Moody
- VIII.5 Noción de capa límite
- VIII.6 Fórmulas empíricas para flujo en tuberías

UD IX. INTRODUCCIÓN A LA CAPA LÍMITE

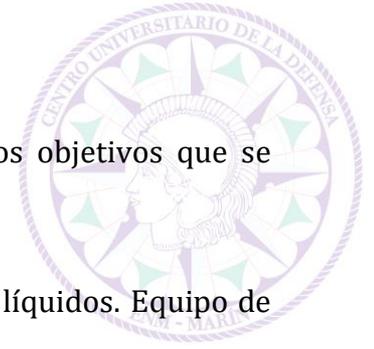
Ubicación y duración: Semana 12 [2h]

- IX.1 Noción de la capa límite
- IX.2 Ecuaciones de la capa límite bidimensional incompresible
- IX.3 Espesor de la capa límite

UD X. MOVIMIENTOS DE LÍQUIDOS EN CONDUCTOS DE SECCION VARIABLE

Ubicación y duración: Semanas 13-14 [4h]

- X.1. Introducción
- X.2. Pérdidas locales
 - 2.1. Pérdida a la entrada de un tubo
 - 2.2. Pérdida en un tubo a la salida
 - 2.3. Pérdida por contracción
 - 2.4. Pérdida por ensanchamiento
 - 2.5. Pérdida en codos
- X.3. Tuberías ramificadas
- X.4. Tuberías en serie
- X.5. Tuberías en paralelo
- X.6. Redes de tuberías



6.2. Programación: créditos prácticos

Se describen, a continuación, cada una de las prácticas propuestas y los objetivos que se persiguen.

Práctica PL1. Principio de Arquímedes [2h]

Objetivos: Determinar el empuje que sufren los cuerpos sumergidos en líquidos. Equipo de prácticas: 1250.1683 Principio de Arquímedes (Didaciencia).

Práctica PL2. Medición de la presión hidrostática [2h]

Objetivos: Medición de la presión hidrostática con un manómetro en U. Equipo de prácticas: 1250.1676 Manómetro en U con escala (Didaciencia).

Práctica PL3. Ecuación de Bernoulli [2h]

Objetivos: Estudio de la presión en tubería con tramos de diámetro variable y constante por la que fluye líquido. Los tubos verticales indican la presión estática. Equipo de prácticas: 1250.1689 Principio de Bernoulli (Didaciencia).

Práctica PL4 Análisis dimensional y semejanza [2h]

Objetivos: Aplicar el aprendizaje recibido en las sesiones teóricas de análisis dimensional a un problema práctico característico de Mecánica de Fluidos, en concreto a la fuerza de arrastre de una esfera. Equipo de prácticas: GUNT HM 135.

Práctica PL5 Medidores de caudal [2h]

Objetivos: Medir con caudalímetros de presión diferencial (Venturi, tobera y orificio calibrado) y rotámetro el caudal que circula por la tubería de una instalación. Medir la velocidad en el interior de una tubería con un tubo de Pitot-Prandtl. Equipo de prácticas: GUNT HM 150.13.

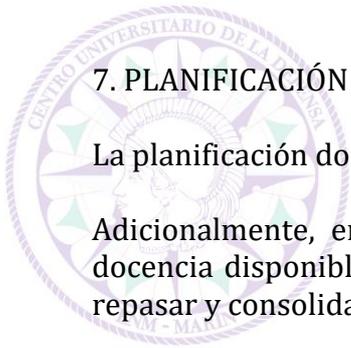
Práctica PL6. Demostración de pérdidas en tuberías y conectores [2h]

Objetivos: Estudio de las pérdidas de presión en tuberías y accesorios. Determinación experimental de los factores de fricción y constantes de pérdidas en elementos singulares. Equipo de prácticas GUNT HM 150.11.

Práctica PL7. Trabajo tutelado [2h]

Objetivos: A partir de problemas planteados por los propios alumnos, siguiendo las directrices establecidas por el profesor, los alumnos divididos en grupos deberán realizar un trabajo basado en una plantilla preestablecida basada en el Trabajo Fin de Grado. Se pretende que se familiaricen con la estructura tipo de un artículo científico, el trabajo con formatos, referencias, índices, etc., así como la distribución de tareas, trabajo en equipo, etc.

Las prácticas de laboratorio o de aula de informática programadas podrán variar en contenidos y en orden dependiendo del material disponible para su realización, así como de las necesidades organizativas del curso académico.



7. PLANIFICACIÓN DOCENTE

La planificación docente de la asignatura se realiza para un supuesto teórico de 14 semanas.

Adicionalmente, en el caso de que el calendario académico así lo permita, las horas de docencia disponibles a mayores de las planificadas en esta guía docente, se emplearán para repasar y consolidar los contenidos más importantes de la asignatura.

Se contempla un periodo temporal adicional para el refuerzo de dichos contenidos, para aquellos alumnos que tengan que acudir a la convocatoria extraordinaria.

	Técnica	Actividad	Horas presenciales	Trabajo autónomo	Horas totales	ECTS
Teoría	Clases magistrales expositiva	Asimilación de contenidos. Preparación de problemas	28	28	56	2,24
Prácticas	Trabajo práctico en laboratorio	Realización en grupo de las prácticas propuestas Seguimiento del trabajo tutelado	14	14	28	1,12
Seminarios/Tutorías	Tutorías personalizadas y grupales	Recibe orientación personalizada	7	7	14	0,56
Otras actividades	Exámenes parciales y de evaluación continua	Preparación y realización de pruebas parciales y exámenes	5	7	12	0,48
	Curso Intensivo de Refuerzo	Realización curso y actividades complementarias	15	12	27	1,08
	Exámenes Ordinario y Extraordinario	Preparación y realización de exámenes	6	7	13	0,52
TOTAL			75	75	150	6

TABLA 7.1. Planificación del tiempo y del esfuerzo del alumno

8. METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura se desarrolla en torno a las clases presenciales, en las que se va marcando la pauta que debe seguirse a lo largo del curso. Las clases de teoría y las prácticas de laboratorio se alternan con seminarios prácticos.



8.1. Clases de aula

Sesión magistral. En estas sesiones, se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la asignatura.

Se utilizarán presentaciones informáticas y la pizarra. En la medida de lo posible, se proporcionarán las diapositivas a los alumnos con anterioridad a la exposición, centrando el esfuerzo del profesor y del alumnado en la exposición y comprensión de los conocimientos.

8.2. Clases prácticas

Prácticas de laboratorio. En las clases prácticas se aplicarán los conceptos desarrollados en cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Se han diseñado una serie de prácticas (PL1 a PL6) acorde con el desarrollo de la asignatura de teoría con el fin de fijar conceptos explicados en esa clase.

Metodologías integradas

- **Aprendizaje basado en proyectos.** La última sesión de prácticas (PL7: Trabajo tutelado) se dedicará al seguimiento de los trabajos planteados a los diversos grupos en los que se divide el alumnado. Se proporcionará material y bibliografía, aunque se pretende fomentar la capacidad de búsqueda de información, capacidad de síntesis, etc.

8.3. Seminarios

Resolución de problemas y/o ejercicios. Se formularán problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno deberá desarrollar soluciones adecuadas o correctas mediante la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se utilizará como complemento de la lección magistral.

Metodologías integradas

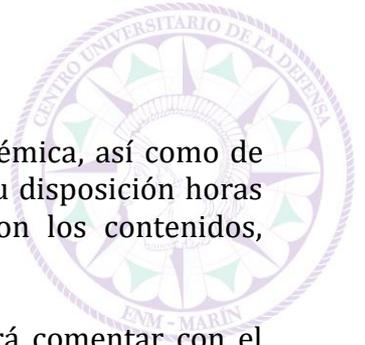
- **Aprendizaje colaborativo.** Se pretende motivar al estudiante en la actividad de investigación, y fomentar las relaciones personales compartiendo problemas y soluciones. Se reservará una fracción de las clases de aula a la resolución por equipos de problemas planteados. Esta dedicación podrá variar a lo largo del cuatrimestre y en función de las necesidades puntuales de la asignatura.
- **Aprendizaje basado en proyectos.** Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias. Se utilizará esta metodología docente para resolución de problemas sencillos.



Se muestran, a continuación, estas metodologías de aprendizaje vinculadas a los resultados previstos de la materia y competencias que se trabajan con cada una de ellas.

RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA	COMPETENCIAS VINCULADAS	METODOLOGÍAS DOCENTES
Entender los principios básicos del movimiento de fluidos	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)	Sesión magistral Aprendizaje basado en problemas Prácticas de laboratorio Aprendizaje colaborativo Resolución de problemas y/o ejercicios Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje
Capacidad para calcular tuberías y canales	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)	Sesión magistral Aprendizaje basado en problemas Prácticas de laboratorio Aprendizaje colaborativo Resolución de problemas y/o ejercicios
Capacidad para conocer y dominar las herramientas con las que se abordan los problemas de flujos de fluidos	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)	Sesión magistral Aprendizaje basado en problemas Prácticas de laboratorio Resolución de problemas y/o ejercicios Enseñanza basada en proyectos de aprendizaje
Capacidad para manejar medidores de magnitudes fluidas	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)	Sesión magistral Aprendizaje basado en problemas Aprendizaje colaborativo Prácticas de laboratorio

TABLA 8.1. Resultados previstos de la materia relacionados con las metodologías de aprendizaje



9. ATENCIÓN PERSONALIZADA

En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica, así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la asignatura, etc.

En las tutorías personalizadas, cada alumno, de manera individual, podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la asignatura, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución.

Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Los profesores de la asignatura atenderán las dudas y consultas de los alumnos de forma síncrona en despachos físicos o virtuales bajo la modalidad de concertación previa o asíncrona por medios telemáticos (correo electrónico, foros de Moovi, etc.).



10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

En este apartado se exponen los criterios de evaluación y calificación propuestos para esta asignatura. Dadas las peculiaridades del Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar, donde se imparte esta asignatura, y teniendo en cuenta que los alumnos se hallan en régimen de internado, únicamente se proponen criterios de evaluación para asistentes.

10.1. Criterios de evaluación

Teniendo en cuenta las metodologías empleadas en la práctica docente, así como las diferentes actividades propuestas a lo largo del cuatrimestre (dirigidas a asegurar la adquisición de competencias), se presenta en la tabla 10.1 una primera aproximación a la contribución en la nota final de cada elemento evaluado. Se debe tener en cuenta, además, que las estrategias de evaluación empleadas garanticen que evalúan la obtención de las competencias que se desarrollan en esta asignatura.

Elemento a evaluar	Estrategia de evaluación	Porcentaje de nota final
Conocimientos de teoría y problemas	Prueba escrita final (PF)	40%
	Prueba escrita parcial (P1)	15%
	Prueba escrita parcial (P2)	15%
Realización de proyecto	Trabajo tutelado (TT)	15%
	Véase el detalle en tabla 10.2	
Evaluación de las prácticas	Memorias de prácticas PL1-PL6 (MP)	15%
Porcentaje total		100%

TABLA 10.1. Desglose de porcentajes en la evaluación y estrategias empleadas

Las pruebas PF, P1 y P2 tienen como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. Se confeccionarán para juzgar lo que el alumno sabe de toda la asignatura (PF), o de una parte de ella (P1, P2). En segundo lugar, deben consistir en una serie de cuestiones que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en clase.

La prueba final de evaluación continua se realizará en la semana de evaluación y se valorará sobre 10 puntos. Será necesario obtener una nota mayor o igual a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua para poder optar al aprobado por evaluación continua.

Se realizarán dos (2) pruebas parciales de evaluación continua. Cada control supondrá un 15% en la nota de evaluación continua.

La tabla 10.2 muestra la colección de estrategias empleadas para valorar el proceso de aprendizaje basado en problemas, materializado en el trabajo tutelado (TT).



Evaluación del aprendizaje basado en problemas: TT		Porcentaje de la nota final
Producto final entregado (memoria/informe)		
	Semana 14	10%
Defensa del trabajo (presentación oral y defensa)		
	Semana 14	5%
Porcentaje total sobre nota final		15%

TABLA 10.2. Evaluación del proceso de aprendizaje basado en problemas (TT)

Dado que el trabajo tutelado debe ser evaluado de manera que se garantice la exigibilidad individual y la interdependencia positiva (esto es, todos los miembros del grupo deben haber trabajado y contribuido al producto final y deben dominar, mínimamente, todos los aspectos del trabajo), en la sesión de presentación oral y defensa, intervendrán todos los miembros del grupo y, cualquier miembro del grupo debe poder responder a preguntas del trabajo, independientemente de la parte en la que estaba especializado. Todos deben demostrar, por tanto, conocimiento profundo del producto entregado, independientemente de la parte en la que hubiesen centrado sus esfuerzos.

La evaluación de las prácticas de laboratorio (PL1-PL6) se llevará a cabo mediante cuestionarios planteados a través de Moovi, donde se evaluará al alumno sobre los conocimientos adquiridos en el laboratorio o a través de la evaluación de las memorias de prácticas. La nota de prácticas (MP) será la media de las notas de todos los cuestionarios de prácticas realizados y las notas de las memorias de prácticas.

Para superar la materia por Evaluación Continua, la nota final (NEC) deberá ser mayor o igual a 5 y se calculará del siguiente modo:

$$NEC = 0,40 \cdot PF + 0,15 \cdot P1 + 0,15 \cdot P2 + 0,15 \cdot TT + 0,15 \cdot MP$$

El alumno deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, si la nota final de evaluación continua es menor que 5 puntos sobre 10. También tendrá que presentarse al examen ordinario en los siguientes supuestos:

- La no realización o entrega de alguno de los puntuables anteriores.
- Obtener una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua.

En cualquiera de estos supuestos, la calificación de la evaluación continua será el mínimo de la nota de evaluación continua y 4 puntos (el alumno en este caso obtendrá como máximo 4 puntos). En cualquier caso, el alumno que haya superado la evaluación continua, tendrá la posibilidad de presentarse al examen ordinario para subir nota.

INTEGRIDAD ACADÉMICA: Se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la *Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas*, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la**



calificación de cero (suspense) en el acta de la convocatoria correspondiente, con independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

En la realización de las actividades académicas de esta materia **se permite el empleo de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), usadas de forma ética, crítica y responsable**. En caso de haber utilizado IAG, se debe evaluar críticamente cualquier resultado que proporcione, verificar cuidadosamente cualquier cita o referencia generada y declarar el uso de las herramientas utilizadas. No es necesario declarar el uso de IAG en tareas que no producen contenido (revisión de lenguaje - ortográfica o gramatical - en un documento, traducción de texto, obtención de sugerencias para reorganizar contenido o modificar estilo de un documento o adaptar el formato de referencias bibliográficas). Cuando se deba referenciar contenido producido por IAG (texto, imágenes, etc.), se especificarán, al menos, los siguientes elementos: contenido generado, *prompt* empleado en la consulta, herramienta utilizada, versión, compañía autora del software, fecha en que se realizó la consulta y enlace al sitio web de la herramienta. **La detección de una situación de no declaración de uso de IAG será considerada como fraude académico y se aplicarán las medidas descritas en el párrafo anterior.**

10.2. Evaluación de los resultados de formación y aprendizaje asociados a la asignatura

La tabla 10.3 relaciona cada uno de los elementos de evaluación de la asignatura con las competencias que están siendo evaluadas.

Actividades y fechas aproximadas de evaluación	Competencias a evaluar
A1 Memoria de prácticas (MP) PL1-PL6 (Semanas 1 a 11)	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
A2 Pruebas escritas parciales y final (P1, P2, PF)	
Pruebas escritas para evaluar los conocimientos de teoría y problemas A2.1-P1 Semana 6	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
A2.2-P2 Semana 12	
A2.3-PF Semana oficial de evaluación del centro, fin cuatrimestre	
A3 Trabajo tutelado (TT)	
Evaluación de la enseñanza basada en proyectos de aprendizaje (Semana 13-14)	CG4 (B4), CG5 (B5), CE8 (C8), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
A3.1-Entrega informe final. Semana 13	
A3.2-Evaluación oral y defensa. Semana 14	

TABLA 10.3. Relación de elementos de evaluación con las competencias evaluadas



11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

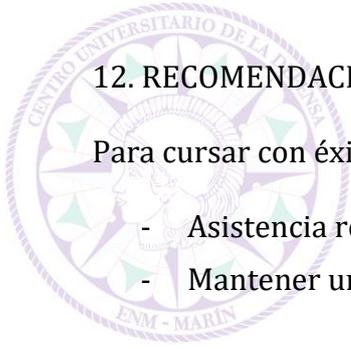
En este apartado se resume la bibliografía recomendada al alumno, tanto para el seguimiento de la asignatura como para profundizar en determinados temas. Dividiremos el conjunto de la bibliografía en libros de teoría y problemas.

Bibliografía básica (Libros de teoría y problemas):

- WHITE, F. M. "Mecánica de fluidos". Ed. McGraw-Hill, 2008
- CRESPO, A. "Mecánica de Fluidos". Ed. Paraninfo, 2006
- CENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. "Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones". Ed. McGraw-Hill, 2018
- CENGEL, Y. A.; CIMBALA, J. M. "Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications". Ed. McGraw-Hill, 2018
- GILES. R.V. "Mecánica de los fluidos e hidráulica". Ed. McGraw-Hill, 1994

Bibliografía complementaria

- LÓPEZ-HERRERA SÁNCHEZ, J. M.; HERRADA GUTIÉRREZ, M. A.; PÉREZ-SABORIDO SÁNCHEZ-PASTOR, M.; BARRERO RIPOLL, A. "Mecánica de Fluidos: problemas resueltos". Ed. McGraw Hill, 2005
- BARRERO RIPOLL, A.; PÉREZ-SABORIDO SÁNCHEZ-PASTOR, M.; "Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos", Ed McGraw-Hill, 2005
- GORDILLO ARIAS DE SAAVEDRA, J. M.; RIBOUX ACHER, G.; FERNÁNDEZ GARCÍA, J.M.; "Introducción a la mecánica de fluidos". Ed. Paraninfo, 2017
- VERA COELLO, M.; IGLESIAS ESTRADÉ, I.; SÁNCHEZ PÉREZ, A. L.; MARTÍNEZ BAZÁN, C. "Ingeniería Fluidomecánica", Ed. Paraninfo, 2012



12. RECOMENDACIONES AL ALUMNO

Para cursar con éxito esta asignatura el alumno debe seguir las siguientes recomendaciones:

- Asistencia regular y activa a las clases, tanto teóricas como prácticas.
- Mantener un estudio diario mínimo.

Se recomienda haber superado las asignaturas Cálculo I, Cálculo II y Ecuaciones Diferenciales, Física I, Física II, Termodinámica y Transmisión de Calor.

13. CRONOGRAMA DE TODAS LAS ACTIVIDADES DOCENTES



Semana	Horas clase teoría	Horas clase práctica	Actividades de evaluación y refuerzo	Horas de seminario	Horas semana
1	2h Ud1	2h PL1	0	0	4h
2	2h Ud2	0	0	1h	3h
3	1h Ud2 1h Ud3	2h PL2	0	0	4h
4	2h Ud4	0	0	1h	3h
5	2h Ud4	2h PL3	0	0	4h
6	2h Ud5	0	A2.1- P1 1h	1h	4h
7	2h Ud6	2h PL4	0	0	4h
8	1h Ud6 1h Ud7	0	0	1h	3h
9	2h Ud7	2h PL5	0	0	4h
10	2h Ud8	0	0	1h	3h
11	2h Ud8	2h PL6	0	0	4h
12	2h Ud9	0	A2.2- P2 1h	1h	4h
13	2h Ud10	2h PL7	0	0	4h
14	2h Ud10	0	0	1h	3h
15	0	0	A2.3- PF Examen Final EC (3h)	0	3h
16	0	0	Examen Ordinario (3h)	0	3h
Junio-julio	CURSO INTENSIVO PREPARACIÓN EXAMEN EXTRAORDINARIO		5h	0	5h
			5h	0	5h
			5h	0	5h
Julio	CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA		Examen extraordinario (3h)	0	3h
TOTAL	28	14	26	7	75

TABLA 13.1. Distribución temporal de actividades (Horas por alumno)

Se dispondrá de un periodo de 15 horas, previo a la realización del examen extraordinario, para el refuerzo de los conocimientos adquiridos a lo largo de la planificación detallada.