



GUÍA DOCENTE 2026-2027
INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

1. Denominación de la asignatura:

INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

Titulación

GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA

Código

6407

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

COMUN

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

Jairo San Cristobal Blanco

4.b Coordinador/a de la asignatura

Jesús-Marcos García Alonso

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

2º Curso, 4º semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Requisitos de formación previos para cursar la asignatura:

Para un adecuado aprovechamiento de la asignatura, se recomienda que el alumnado disponga de conocimientos previos relacionados con fundamentos científicos y técnicos adquiridos en materias básicas del ámbito de la ingeniería.

En particular, resultará especialmente conveniente contar con conocimientos en:

- fundamentos de Mecánica de Fluidos;
- principios básicos de Termodinámica, incluyendo el primer y segundo principio;
- balances de masa y energía aplicados a sistemas físicos;
- propiedades termodinámicas de sustancias puras;
- fundamentos generales de Física, especialmente en mecánica y energía;
- cálculo diferencial e integral;
- álgebra básica aplicada a la resolución de ecuaciones;
- y análisis matemático orientado al planteamiento y resolución de problemas de ingeniería.

Estos conocimientos facilitarán la comprensión de los fenómenos fluidos, el análisis energético de sistemas y la resolución de problemas técnicos asociados a la Ingeniería Fluidomecánica.

8. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6

9. Competencias // Resultados de aprendizaje

Conforme a la Memoria de la Titulación

Competencias generales instrumentales:

- GI-1: Demostrar la capacidad de análisis y síntesis.
- GI-3: Adquirir la capacidad para la resolución de problemas de forma efectiva.
- GI-9: Habilidad de búsqueda y gestión de la información.

Competencias generales personales:

- GP-1: Desarrollar el razonamiento crítico. (*)
- GP-2: Desarrollar las habilidades interpersonales. (*)
- GP-3: Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo. (*)

Competencias generales sistémicas:

- GS-1: Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- GS-2: Adquirir la capacidad de aprendizaje autónomo y preocupación por el saber y la formación permanente.
- GS-4: Capacidad para generar nuevas ideas (creatividad).

Competencias específicas disciplinares:

- ED-8: Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos.

* Competencia/Contenido de sostenibilización curricular



10. Programa de la asignatura

10.1- Objetivos docentes
OBJETIVOS FORMATIVOS La asignatura tiene como objetivo proporcionar al alumnado los conocimientos fundamentales de la Ingeniería Fluidomecánica necesarios para el análisis y resolución de problemas relacionados con el comportamiento de fluidos en reposo y en movimiento, así como su aplicación en sistemas e instalaciones de ingeniería. Al finalizar la asignatura, el alumnado deberá ser capaz de: • comprender las propiedades físicas fundamentales de los fluidos y su influencia en el comportamiento de los sistemas fluido-mecánicos; • analizar fenómenos relacionados con la estática y dinámica de fluidos, interpretando correctamente las variables físicas y magnitudes características implicadas; • aplicar las leyes fundamentales de conservación de masa, energía y cantidad de movimiento en la resolución de problemas de ingeniería; • resolver problemas técnicos relacionados con: - o fuerzas hidrostáticas, - o flotabilidad, - o transporte de fluidos, - o pérdidas de carga, - o flujo en conductos cerrados y canales abiertos, - o máquinas hidráulicas, - o y flujo compresible; • identificar y justificar adecuadamente las hipótesis físicas y simplificaciones necesarias para el análisis de sistemas fluidos; • interpretar críticamente los resultados obtenidos, evaluando su coherencia física y su aplicabilidad en contextos reales de ingeniería; • desarrollar competencias relacionadas con: - o la resolución de problemas, - o el razonamiento crítico, - o el trabajo en equipo, - o la comunicación técnica, - o y el aprendizaje autónomo; • integrar los conocimientos adquiridos en la asignatura con otras materias del ámbito industrial y energético, favoreciendo una visión aplicada y multidisciplinar de la ingeniería. ORIENTACIÓN APLICADA La asignatura se orienta hacia la aplicación práctica de los fundamentos de la Ingeniería Fluidomecánica en contextos reales de ingeniería, fomentando la capacidad del alumnado para analizar y resolver problemas técnicos relacionados con el comportamiento y transporte de fluidos. Se prestará especial atención al planteamiento y resolución de casos prácticos



vinculados al diseño y análisis de instalaciones hidráulicas y sistemas fluido-mecánicos, integrando aspectos como:

- cálculo de presiones y fuerzas hidrostáticas sobre superficies sumergidas;
- análisis energético de sistemas de transporte de fluidos;
- dimensionado y evaluación de redes de tuberías;
- estudio de pérdidas de carga y regímenes de flujo;
- selección y análisis de bombas y máquinas hidráulicas;
- y aplicaciones relacionadas con cavitación, golpe de ariete y flujo compresible.

Asimismo, se fomentará la integración de los conocimientos adquiridos con otras materias del ámbito industrial, particularmente Termodinámica, Máquinas Hidráulicas y Mecánica Aplicada, favoreciendo una visión multidisciplinar y aplicada de los sistemas energéticos e hidráulicos.

INTEGRACIÓN DE HERRAMIENTAS DIGITALES E IA

La asignatura incorporará herramientas de modelado computacional y recursos de Inteligencia Artificial generativa como apoyo al aprendizaje y análisis técnico, fomentando un uso crítico y fundamentado de dichas tecnologías.

10.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

HIDROSTÁTICA

Tema 1. INTRODUCCIÓN. CONSIDERACIONES BÁSICAS.

Repaso histórico de la mecánica de fluidos. Unidades, dimensiones y magnitudes. Sistema de Unidades. Leyes fundamentales de la mecánica y de la termodinámica. Ecuación de estado.

Tema 2. PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS.

Definición de fluido. Propiedades de los fluidos: Densidad. Peso específico. Tensión superficial. Presión de vapor. Viscosidad dinámica. Viscosidad cinemática. Coeficientes de Compresibilidad isotérmica y de Expansión isobárica. Ley de viscosidad de Newton. Fluidos newtonianos. Propiedades de un gas ideal. Ley de los gases perfectos. Ecuación general de los gases.

Tema 3. ESTÁTICA DE FLUIDOS. ESTUDIO DE LA PRESIÓN EN EL INTERIOR DE UN FLUIDO.

Introducción. Concepto de presión. Unidades. Presión barométrica y manométrica. Presión en un punto. Ley fundamental de la Hidrostática. Principio de Pascal. Concepto energético de las alturas piezométricas. Diferencia de presión entre dos puntos. Fluidos incompresibles. Fluidos compresibles. Velocidad del sonido. Número de Mach. Prensa hidráulica. Manómetros de columna de fluido.

Tema 4. ESTUDIO DE FUERZAS DE PRESIÓN EJERCIDAS SOBRE SUPERFICIES.

Introducción. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies planas. Estudio de las fuerzas de presión ejercidas sobre superficies curvas. Presas de gravedad. Fuerzas de empuje en cuerpos sumergidos. Principio de Arquímedes. Estabilidad de los cuerpos sumergidos. Flotabilidad y Estabilidad de los cuerpos en



flotación. Centro de Gravedad y Altura Metacéntrica.

DINÁMICA DE FLUIDOS

Tema 5. DINÁMICA DE FLUIDOS. FUNDAMENTOS DEL MOVIMIENTO FLUIDO

Movimiento de traslación de masas líquidas. Aceleración lineal constante. Movimiento de rotación en recipientes abiertos y cerrados. Descripción del movimiento de fluidos. Movimiento según Lagrange. Movimiento según Euler. Definiciones: Trayectoria, Líneas de corriente, Tubo de corriente, Flujo másico, Caudal o flujo volumétrico. Clasificación de los flujos. Flujo unidimensional. Teorema del Transporte de Reynolds.

Tema 6. LEY DE MOMENTUM. 2ª LEY DE NEWTON APLICADO AL PASO DE UNA CORRIENTE FLUIDA.

Introducción. Leyes de Newton. Volumen de control. Fuerza intercambiada con el fluido, ante una variación de la cantidad de movimiento del flujo. Ley del Momentum. Aplicaciones: Fuerza ejercida sobre la superficie de un álabe. Fuerza ejercida en el flujo por una tobera. Fuerza ejercida por el fluido al pasar por una compuerta. Principio de funcionamiento de las Turbomáquinas. Momento del Momentum.

Tema 7. ECUACIÓN DE BERNOULLI. CONDICIONES IDEALES DE TRANSPORTE

Ecuación de Bernoulli. Concepto energético de los términos de la ecuación de Bernoulli. Presión total. Presión estática y presión dinámica. Piezómetro. Tubo de Pitot. Líneas de nivel energético y altura motriz. Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli. Restricciones en el utilización. Teorema de Torricelli. Efecto Venturi. Cálculo de la velocidad. Análisis de los términos de carga en un Sifón. Planteamiento de la ecuación de Bernoulli en casos de flujo no permanente, flujo compresible, flujo isotermo y flujo adiabático

Tema 8. ECUACIÓN GENERAL DE LA ENERGÍA

Primer principio de la Termodinámica. Conservación de la energía. Ampliación de la ecuación de Bernoulli. Ecuación general de la energía. Tratamiento energético para Bombas centrífugas. Altura neta. Tratamiento energético para Turbinas. Salto neto. Término de pérdida de carga en el transporte fluido. Medida del caudal.

APLICACIONES DE LA INGENIERÍA FLUIDOMECÁNICA

9. TRANSPORTE DE UN FLUIDO EN CONDUCTOS CERRADOS

Experimento de Reynolds. Régimen Laminar y Turbulento. N° de Reynolds. Pérdidas de carga en régimen Laminar. Ecuación de Hagen-Poiseuille. Ecuación de Darcy-Weisbach. Coeficiente de fricción. Pérdidas de carga en régimen Turbulento. Ecuación de Colebrook. Abaco de Moody. Cálculo del transporte en tuberías simples. Pérdidas menores: Coeficientes de pérdidas y longitudes equivalentes. Secciones no circulares. Radio Hidráulico. Curva característica de una tubería. Sistemas de Tuberías simples. Tuberías ramificadas. Cálculo de Redes de Tuberías. Ecuación de red generalizada.



Método de Hardy-Cross. Métodos numéricos.

10. TRANSPORTE DE UN FLUIDO EN CANALES ABIERTOS

Introducción. Clasificación del flujo en un canal abierto. Flujo uniforme. Profundidad normal. Perímetro mojado. Régimen de flujo subcrítico, crítico y supercrítico. Análisis energético del flujo en un canal abierto. Flujo uniforme sin fricción. Flujo con fricción. Flujo uniforme con fricción. Resalto hidráulico. Control de flujo y medición. Compuertas y vertederos. Secciones transversales óptimas en canales rectangulares, trapezoidales y circulares.

11. ANÁLISIS DIMENSIONAL Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Experimentación en mecánica de fluidos. Análisis dimensional. Teorema Pi de Buckingham. Parámetros adimensionales comunes. Leyes de semejanza. Generalidades sobre bombas hidráulicas. Curvas características. Rendimientos. Generalidades sobre turbinas hidráulicas. Rendimientos.

12. FLUJO COMPRESIBLE

Propiedades de estancamiento. Velocidad del sonido y número de Mach. Flujo isentrópico unidimensional. Flujo isentrópico en toberas. Ondas de choque. Flujo en conductos con transferencia energética. Flujo adiabático en un conducto con fricción.

10.3- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=6407&auth=SAML

11. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias/resultados de aprendizaje que debe adquirir/alcanzar el/la estudiante:

La metodología docente de la asignatura estará orientada al aprendizaje activo y aplicado de los fundamentos de la Ingeniería Fluidomecánica, combinando la adquisición de conocimientos teóricos con la resolución de problemas, el modelado técnico y el desarrollo progresivo de actividades prácticas.

La asignatura fomentará la participación activa del alumnado, el aprendizaje autónomo y la aplicación integrada de los contenidos mediante herramientas de cálculo, simulación y análisis técnico.

*** CLASES TEÓRICAS ***

Las clases teóricas estarán destinadas a la exposición y comprensión de los principios fundamentales de la Mecánica de Fluidos y su aplicación a problemas de ingeniería. El alumnado dispondrá con antelación del material docente correspondiente a cada tema a través de la plataforma UBUVirtual, favoreciendo una metodología de aprendizaje invertido basada en la preparación previa de los contenidos.

Las sesiones presenciales se orientarán a:



- aclaración de conceptos fundamentales,
- resolución de dudas,
- análisis de casos prácticos,
- y desarrollo guiado de ejercicios de aplicación.

Se fomentará especialmente la comprensión física de los fenómenos fluidos y la interpretación técnica de los resultados obtenidos

*** CLASES PRÁCTICAS ***

Las clases prácticas estarán orientadas a la resolución de problemas y al desarrollo de habilidades de modelado y simulación mediante el uso del software EES (Engineering Equation Solver).

Durante estas sesiones el alumnado trabajará individualmente y en equipo en:

- resolución de ejercicios técnicos,
- análisis de instalaciones fluido-mecánicas,
- simulación de sistemas hidráulicos,
- y validación de modelos de ingeniería.

Las actividades prácticas estarán diseñadas para reforzar:

- la capacidad de resolución de problemas,
- la aplicación de conocimientos teóricos,
- el razonamiento crítico,
- y la interpretación de resultados técnicos.

*** PROYECTO INTEGRADOR ***

A lo largo del semestre el alumnado desarrollará un proyecto integrador en equipo basado en el análisis y simulación progresiva de un sistema fluido-mecánico.

El proyecto permitirá incorporar de forma incremental los contenidos trabajados en los distintos bloques temáticos de la asignatura, favoreciendo una visión global e integrada de la Ingeniería Fluidomecánica.

Esta actividad estará orientada al desarrollo de competencias relacionadas con: el trabajo colaborativo,

- la toma de decisiones técnicas,
- la integración de conocimientos,
- la comunicación técnica,
- y el uso de herramientas de modelado computacional y apoyo al aprendizaje.

*** TRABAJO AUTÓNOMO DEL ALUMNADO ***

El trabajo autónomo incluirá:

- estudio y consolidación de los fundamentos teóricos,
- preparación y resolución de ejercicios,
- desarrollo del proyecto integrador,
- elaboración de informes técnicos,
- revisión de resultados,



- y preparación de las pruebas de evaluación.

Asimismo, el alumnado deberá utilizar de forma crítica y fundamentada las herramientas digitales empleadas en la asignatura, validando técnicamente los resultados obtenidos y justificando adecuadamente los procedimientos utilizados.

*** TUTORIAS Y SEGUIMIENTO ACADÉMICO ***

El alumnado dispondrá de tutorías individuales y grupales destinadas a:

- resolver dudas académicas,
- orientar el desarrollo de las actividades prácticas,
- realizar seguimiento del proyecto integrador,
- y proporcionar retroalimentación sobre el proceso de aprendizaje.

El seguimiento continuo permitirá detectar dificultades de forma temprana y favorecer la mejora progresiva del rendimiento académico

Metodología	Competencia/resulta do de aprendizaje relacionado	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	(ED8) (GI1) (GI3) (GP1) (GS1) (GS2)	24	28	52
Clases prácticas grupos reducidos	(ED8) (GI1) (GI3) (GI9) (GP1) (GP2) (GP3) (GS1) (GS2) (GS4)	24	48	72
Realización de pruebas de evaluación	(ED8) (GI1) (GI3) (GI9) (GP1) (GP3) (GS1) (GS2) (GS4)	6	20	26
Total		54	96	150



12. Sistemas de evaluación:

* PROGRAMA UNIVERSITARIO CANTERA *

En el caso del alumnado que participe en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que le sean asignadas en el marco del programa.

El sistema de evaluación de la asignatura se fundamenta en un modelo de evaluación continua orientado al seguimiento progresivo del aprendizaje y a la adquisición de competencias relacionadas con el análisis, modelado y resolución de problemas de Ingeniería.

* SISTEMA DE EVALUACIÓN PARA ESTUDIANTES DE INTERCAMBIO *

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

A) PRUEBAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y CASOS PRÁCTICOS (30%)

Este apartado evaluará la capacidad individual del alumnado para plantear, resolver y analizar problemas técnicos relacionados con los distintos bloques temáticos de la asignatura.

Las actividades estarán orientadas a:

- la formulación física y matemática de problemas,
- la aplicación de ecuaciones y principios fundamentales,
- el modelado y simulación mediante EES,
- y la validación e interpretación técnica de resultados.

La evaluación se realizará mediante ejercicios prácticos individuales asociados a:

- Hidrostática,
- Dinámica de Fluidos,
- y Aplicaciones de la Ingeniería Fluidomecánica.

Se valorará especialmente:

- el correcto planteamiento del problema,
- la coherencia del procedimiento de resolución,
- la interpretación física de los resultados,
- y el uso adecuado de herramientas de cálculo y simulación.

Esta prueba tendrá una ponderación del 30% sobre la calificación final de la asignatura y requerirá una nota mínima de 5 sobre 10 para ser considerada superada.

B) PRUEBAS DE CONOCIMIENTOS Y CUESTIONES TEÓRICAS DE LA MATERIA (30%)

Este apartado evaluará la adquisición y comprensión de los fundamentos teóricos de la Ingeniería Fluidomecánica, así como la capacidad del alumnado para interpretar y aplicar los principios físicos y matemáticos de la asignatura.



La evaluación incluirá cuestiones teóricas y problemas de aplicación, pruebas individuales que serán realizadas mediante el software EES.

Esta prueba tendrá una ponderación del 30% sobre la calificación final y exigirá una nota mínima de 5 sobre 10 para ser considerada superada.

C) REALIZACIÓN DE TRABAJOS Y EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES PRÁCTICAS (40%)

- Cuestionarios de evaluación continua (10%)

Los cuestionarios se desarrollarán de forma individual mediante la plataforma UBUVirtual durante las sesiones semanales de teoría en modalidad en línea, estando asociados a los contenidos trabajados. Estas actividades estarán orientadas a favorecer el seguimiento continuo del aprendizaje, la participación activa del alumnado y la consolidación progresiva de los conocimientos y competencias adquiridos a lo largo de la asignatura.

Los cuestionarios tendrán una ponderación global del 10% sobre la calificación final de la asignatura. No se exigirá nota mínima para su consideración en la evaluación final y su calificación no será recuperable en la segunda convocatoria.

- Proyecto integrador (30%)

Este apartado evaluará el desarrollo práctico del proyecto integrador realizado en equipo a lo largo del semestre. La actividad se basará en el modelado, análisis y simulación progresiva de un sistema fluido-mecánico, incorporando de forma incremental los contenidos trabajados en la asignatura y favoreciendo la integración aplicada de los distintos bloques temáticos de la Ingeniería Fluidomecánica.

La evaluación tendrá en cuenta el seguimiento continuo, la evolución técnica y la coherencia global del proyecto desarrollado, valorándose especialmente:

- el seguimiento y evolución progresiva del proyecto;
- la integración de los distintos modelos físicos;
- la calidad técnica de la implementación desarrollada mediante EES;
- la capacidad de análisis, interpretación y validación de resultados;
- la documentación técnica presentada;
- y la integración coherente de los contenidos desarrollados a lo largo del curso.

Asimismo, se valorará:

- la capacidad de trabajo en equipo;
- la organización y planificación del trabajo;
- la comunicación técnica;
- y el uso adecuado, crítico y fundamentado de herramientas digitales de apoyo al aprendizaje.



Cada entrega parcial deberá reflejar una evolución real y progresiva del modelo desarrollado. Con el fin de garantizar la trazabilidad del aprendizaje, la coherencia del proceso de trabajo y la incorporación incremental de contenidos, el profesorado podrá realizar una revisión comparativa de las distintas versiones entregadas a lo largo del semestre, verificando tanto la progresión técnica del proyecto como la autoría efectiva del desarrollo realizado.

Dado el carácter formativo, aplicado y progresivo de esta actividad, la evaluación no se limitará al resultado final del proyecto, sino que considerará de manera integrada el proceso de desarrollo, la capacidad de revisión técnica, la mejora iterativa del modelo y la comprensión efectiva de los sistemas fluido-mecánicos analizados.

El proyecto tendrá una ponderación del 30% sobre la calificación final de la asignatura. No se establecerá una nota mínima específica para esta actividad.

La calificación correspondiente al proyecto integrador desarrollado en equipo durante el semestre no será recuperable en segunda convocatoria. Esta consideración se fundamenta en la naturaleza formativa, progresiva e integradora de dicha actividad, basada en el seguimiento continuo, el trabajo colaborativo, la retroalimentación periódica y el desarrollo incremental de competencias prácticas y transversales a lo largo del curso.

Dado que estas competencias y resultados de aprendizaje se adquieren mediante un proceso continuado de trabajo, integración y revisión técnica desarrollado durante el semestre, no resulta posible reproducir en una única prueba o actividad extraordinaria las condiciones académicas y metodológicas asociadas a dicha evaluación.

La calificación obtenida en el proyecto integrador durante la primera convocatoria se conservará para la segunda convocatoria

* CRITERIOS DE EVALUACIÓN *

En todas las actividades evaluables de la asignatura, especialmente en la resolución de problemas, casos prácticos, ejercicios de simulación y actividades aplicadas, se valorará no únicamente la obtención del resultado numérico final, sino también el correcto planteamiento físico del problema, la coherencia técnica del procedimiento desarrollado y la capacidad de análisis crítico del alumnado.

La evaluación de los ejercicios y actividades prácticas se realizará conforme a los siguientes criterios generales:

Criterio de evaluación	Peso
Formulación de hipótesis y condiciones de aplicación	10 %



Elaboración y coherencia del diagrama o esquema técnico	10 %
Desarrollo del procedimiento y justificación técnica	30 %
Resultados finales y validación técnica	30 %
Evaluación crítica y análisis personal del ejercicio	20 %
Total	100 %

1- FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS Y CONDICIONES DE APLICACIÓN (10%)

Se evaluará la correcta identificación y utilización de las hipótesis físicas necesarias para la resolución del problema, así como la coherencia entre dichas hipótesis y el modelo aplicado.

Se valorará especialmente:

- la definición adecuada del sistema físico,
- la identificación de condiciones de contorno,
- la consideración del régimen de flujo,
- y la correcta aplicación de simplificaciones justificadas.

2.- ELABORACIÓN Y COHERENCIA DEL DIAGRAMA O ESQUEMA TÉCNICO (10%)

El ejercicio deberá incorporar un esquema o diagrama técnico claramente identificado y coherente con el desarrollo de la resolución.

En dicho esquema deberán indicarse, cuando proceda:

- variables de entrada y salida,
- sistema de referencia,
- puntos de análisis o control,
- dimensiones relevantes,
- sentidos de circulación del flujo,
- fuerzas o magnitudes implicadas,
- y cualquier otro elemento necesario para facilitar la comprensión física del problema.

El diagrama deberá mantener coherencia con las ecuaciones, hipótesis y procedimiento desarrollados en la resolución.

3.- DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO Y JUSTIFICACIÓN TÉCNICA (30%)

Se evaluará el desarrollo ordenado y técnicamente fundamentado del procedimiento de resolución.

Se valorará especialmente:

- la correcta selección y aplicación de ecuaciones y principios físicos,
- la justificación técnica de las expresiones utilizadas,
- la coherencia matemática del desarrollo,
- el uso adecuado de unidades y magnitudes,
- y la claridad en la explicación del procedimiento seguido.

Asimismo, se tendrá en cuenta la capacidad del alumnado para relacionar los distintos



conceptos de la asignatura dentro del contexto del problema planteado.

4.- RESULTADOS FINALES Y VALIDACIÓN TÉCNICA (30%)

Se evaluará la obtención de resultados correctos, coherentes y adecuadamente expresados.

Se valorará:

- la precisión de los resultados numéricos,
- la correcta utilización de unidades,
- la coherencia física de los valores obtenidos,
- y la validación técnica de los resultados en función del contexto del problema.

La obtención de resultados numéricos correctos no garantizará por sí sola una calificación elevada si no existe coherencia en el planteamiento y desarrollo del ejercicio

5.- EVALUACIÓN CRÍTICA Y ANÁLISIS PERSONAL DEL EJERCICIO (20%)

Se evaluará la capacidad del alumnado para realizar un análisis crítico, razonado y personal de los resultados y procedimientos desarrollados.

La reflexión crítica deberá:

- estar directamente relacionada con el ejercicio realizado,
- presentar coherencia técnica y argumentativa,
- incorporar interpretación física de los resultados,
- identificar posibles limitaciones, simplificaciones o mejoras del modelo,
- y demostrar comprensión efectiva de los fenómenos estudiados.

Esta evaluación crítica deberá corresponder al razonamiento propio del alumnado y no consistirá en reproducciones genéricas generadas mediante herramientas de Inteligencia Artificial sin validación ni elaboración personal.

Se valorará especialmente la capacidad de:

- justificar decisiones técnicas,
- interpretar el comportamiento físico del sistema,
- y relacionar los resultados obtenidos con aplicaciones reales de ingeniería.

TIPIFICACIÓN DE ERRORES GRAVES, MEDIOS Y LEVES.

Se considerarán errores graves aquellos que impliquen incoherencias físicas, conceptuales o metodológicas fundamentales en la resolución del ejercicio.

Entre otros, tendrán la consideración de errores graves:

- errores de unidades o falta de homogeneidad dimensional,
- utilización de hipótesis incompatibles con el problema planteado,
- aplicación incorrecta de condiciones de contorno,
- definición errónea de expresiones o ecuaciones fundamentales,
- empleo de ecuaciones fuera de su ámbito de aplicación,
- contradicciones físicas relevantes en el desarrollo del procedimiento,
- errores numéricos que sean directamente detectables mediante análisis



termodinámico.

- Existencia de faltas de ortografía repetidas en el examen

La presencia de errores graves podrá suponer una reducción de entre el 50 y el 100% de la calificación total del ejercicio, independientemente de que existan resultados numéricos parcialmente correctos.

Asimismo, el uso incorrecto de herramientas de cálculo o simulación que implique inconsistencias físicas o dimensionales podrá ser considerado dentro de esta categoría.

Se consideran errores medios (penalización importante en la nota):

- Incorrección en los términos empleados
- Incorrecta aplicación balances de energía.
- Fallos en las hipótesis del problema.

La presencia de errores medios podrá suponer una reducción de entre el 25 y el 50% de la calificación total del ejercicio, independientemente de que existan resultados numéricos parcialmente correctos

Se consideran errores leves (ligera penalización en la nota): Errores numéricos que no influyan en aspectos claves de la pregunta.

Para pruebas orales, además de los criterios anteriores, se considerará para la evaluación:

- Identificación del problema y rapidez en la respuesta.
- Claridad en la respuesta: concisa, concreta y respondiendo exactamente a lo que se pregunta, sin divagar en la contestación y escogiendo adecuadamente el vocabulario técnico necesario.
- Respuesta correcta a la cuestión.
- Material empleado: apuntes, gráficas, tablas, EES.

La presencia de errores leves podrá suponer una reducción de hasta el 25% de la calificación total del ejercicio, independientemente de que existan resultados numéricos parcialmente correctos.

En aplicación del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos, no se permitirá la mejora de calificación al alumnado que haya superado la asignatura en la primera convocatoria, ni la repetición de pruebas ya superadas. Si un/una alumno/a obtuviera una calificación global de la asignatura igual o superior a 5,0 pero no superase alguno de los mínimos establecidos en los procedimientos de evaluación de la guía docente, tendrá una calificación global de 4,9.



Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Pruebas de resolución de problemas y casos prácticos	30 %	30 %
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30 %	30 %
Realización de trabajos y evaluación de actividades prácticas	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

El alumnado que, por razones debidamente justificadas y conforme a la normativa de evaluación de la Universidad de Burgos, tenga reconocida la modalidad de evaluación excepcional, deberá realizar las pruebas y actividades establecidas por el profesorado con el fin de acreditar la adquisición de las competencias y resultados de aprendizaje asociados a la asignatura.

La estructura, criterios y exigencias académicas de la evaluación excepcional mantendrán equivalencia con los procedimientos establecidos para la evaluación continua, garantizando en todo caso el cumplimiento de los objetivos formativos de la asignatura.

Primera convocatoria

La evaluación excepcional en primera convocatoria se organizará conforme a la siguiente distribución:

Procedimiento de evaluación

Peso

Pruebas de resolución de problemas y casos prácticos	30 %
Pruebas de conocimientos y cuestiones teóricas de la materia	30 %
Realización de trabajos y evaluación de actividades prácticas	40 %
Total	100 %

Pruebas de conocimiento y cuestiones teóricas de la materia (30%)

Consistirán en pruebas individuales teórico-prácticas destinadas a evaluar:

- la comprensión de los fundamentos de la Ingeniería Fluidomecánica,
- la capacidad de análisis técnico,
- y la aplicación de principios físicos y matemáticos de la asignatura.

Las pruebas podrán incluir:

- cuestiones teóricas,
- resolución de problemas,



- interpretación de resultados,
- y utilización del software EES.

La calificación mínima exigida en este apartado será de 5,0 sobre 10.

Pruebas de resolución de problemas o casos prácticos (30%)

Este apartado evaluará la capacidad individual del alumnado para:

- plantear correctamente problemas técnicos,
- desarrollar procedimientos de resolución coherentes,
- aplicar modelos físicos y matemáticos,
- y validar técnicamente los resultados obtenidos.

Las pruebas estarán relacionadas con los distintos bloques de contenidos de la asignatura y podrán requerir la utilización de herramientas de modelado y simulación mediante EES.

Se valorará especialmente:

- el planteamiento físico del problema,
- la coherencia del procedimiento,
- la correcta utilización de unidades y magnitudes,
- y la interpretación técnica de los resultados.

La calificación mínima exigida en este apartado será de 5,0 sobre 10.

Realización de trabajos y evaluación de actividades prácticas (40%)

Este apartado evaluará el desarrollo práctico del proyecto integrador realizado individualmente a lo largo del semestre. La actividad se basará en el modelado, análisis y simulación progresiva de un sistema fluido-mecánico, incorporando de forma incremental los contenidos trabajados en la asignatura y favoreciendo la integración aplicada de los distintos bloques temáticos de la Ingeniería Fluidomecánica.

La evaluación tendrá en cuenta el seguimiento continuo, la evolución técnica y la coherencia global del proyecto desarrollado, valorándose especialmente:

- el seguimiento y evolución progresiva del proyecto;
- la integración de los distintos modelos físicos;
- la calidad técnica de la implementación desarrollada mediante EES;
- la capacidad de análisis, interpretación y validación de resultados;
- la documentación técnica presentada;
- y la integración coherente de los contenidos desarrollados a lo largo del curso.

Asimismo, se valorará:

- la capacidad de trabajo en equipo;
- la organización y planificación del trabajo;
- la comunicación técnica;
- y el uso adecuado, crítico y fundamentado de herramientas digitales de apoyo al



aprendizaje.

Cada entrega parcial deberá reflejar una evolución real y progresiva del modelo desarrollado. Con el fin de garantizar la trazabilidad del aprendizaje, la coherencia del proceso de trabajo y la incorporación incremental de contenidos, el profesorado podrá realizar una revisión comparativa de las distintas versiones entregadas a lo largo del semestre, verificando tanto la progresión técnica del proyecto como la autoría efectiva del desarrollo realizado.

Dado el carácter formativo, aplicado y progresivo de esta actividad, la evaluación no se limitará al resultado final del proyecto, sino que considerará de manera integrada el proceso de desarrollo, la capacidad de revisión técnica, la mejora iterativa del modelo y la comprensión efectiva de los sistemas fluido-mecánicos analizados.

Dada la naturaleza progresiva, integradora y colaborativa del proyecto desarrollado en evaluación continua, la actividad correspondiente al proyecto integrador en equipo no será reproducible en evaluación excepcional en las mismas condiciones metodológicas y temporales. Por ello, las actividades prácticas individuales establecidas en esta modalidad tendrán como finalidad evaluar de forma equivalente las competencias técnicas y aplicadas asociadas a dicha actividad.

En la segunda convocatoria, el alumnado deberá realizar únicamente aquellas pruebas o actividades no superadas en la primera convocatoria, manteniéndose en todos los casos las calificaciones mínimas establecidas en la guía docente.

La calificación correspondiente al proyecto integrador desarrollado en equipo durante el semestre no será recuperable en segunda convocatoria.

Esta consideración se fundamenta en la naturaleza formativa, progresiva e integradora de dicha actividad, basada en el seguimiento continuo, el trabajo colaborativo, la retroalimentación periódica y el desarrollo incremental de competencias prácticas y transversales a lo largo del curso.

Dado que estas competencias y resultados de aprendizaje se adquieren mediante un proceso continuado de trabajo, integración y revisión técnica desarrollado durante el semestre, no resulta posible reproducir en una única prueba o actividad extraordinaria las condiciones académicas y metodológicas asociadas a dicha evaluación.

La calificación obtenida en el proyecto integrador durante la primera convocatoria se conservará para la segunda convocatoria.

Se conservarán las calificaciones correspondientes a los procedimientos superados en



la primera convocatoria.

La estructura, criterios de evaluación y ponderaciones de la segunda convocatoria serán equivalentes a los establecidos para la primera convocatoria de evaluación excepcional.

No se permitirá la mejora de calificación al alumnado que haya superado la asignatura en la primera convocatoria.

En el caso de que un/a estudiante obtenga una calificación global igual o superior a 5,0, pero no alcance la calificación mínima exigida en alguno de los procedimientos de evaluación definidos en la guía docente, la calificación final de la asignatura será de 4,9

13. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

La asignatura contará con diferentes recursos docentes y herramientas de apoyo orientadas a facilitar el aprendizaje autónomo, la resolución de problemas y el desarrollo de actividades prácticas relacionadas con la Ingeniería Fluidomecánica.

Recursos materiales y tecnológicos

El alumnado dispondrá de:

- aulas equipadas con medios de proyección audiovisual,
- software de cálculo y modelado técnico EES (Engineering Equation Solver),
- plataforma docente UBUVirtual para la distribución de materiales, actividades y seguimiento académico,
- y recursos digitales complementarios de apoyo al aprendizaje.

Asimismo, se utilizarán:

- materiales docentes elaborados por el profesorado,
- colecciones de problemas y casos prácticos,
- simulaciones y aplicaciones interactivas,
- vídeos formativos y recursos multimedia en castellano e inglés,
- y bibliografía especializada disponible a través de la Biblioteca de la Universidad de Burgos y del sistema Leganto.

14. Calendarios y horarios:

El calendario aprobado por la Junta de Escuela de la Escuela Politécnica Superior y los horarios publicados en los tablones oficiales de la E.P.S.



UNIVERSIDAD DE BURGOS
INGENIERÍA ELECTROMECÁNICA

15. Idioma en que se imparte:

Castellano (English friendly)