

GUÍA DOCENTE

INGENIERIA DE FLUIDOS

GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 09-07-2024

I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	3 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	7.5
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>En el Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales la asignatura de Ingeniería de Fluidos forma parte de una materia obligatoria denominada Ingeniería de Fluidos repartida entre el Módulo Común a la Rama Industrial y el Módulo de Tecnologías Industriales. Esta asignatura tiene asignado un total de 7,5 créditos ECTS con la siguiente descripción de contenidos:</p> <p><i>Principios básicos de cinemática y dinámica de fluidos. Flujo laminar y turbulento. Flujo en conducciones de fluidos compresibles e incompresibles. Flujo externo. Flujo en canales abiertos. Introducción, definición y clasificación de las máquinas hidráulicas. Principios básicos de funcionamiento. Análisis dimensional y semejanza. Selección, instalación y utilización. Funcionamiento y regulación de instalaciones</i></p> <p>El objetivo global, en forma de resultados de aprendizaje, que se pretende alcanzar con esta asignatura se resume a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar el sentido físico de las ecuaciones de conservación aplicadas a fluidos. • Conocer las características de los principales flujos de interés en Ingeniería (flujo en conductos, flujo en canales, flujo externo). • Conocer los principios de funcionamiento y la operación de los instrumentos básicos para medir presión, caudal, velocidad y viscosidad. • Comprender el funcionamiento y aplicaciones de las máquinas de impulsión de fluidos compresibles e incompresibles. • Dimensionar máquinas hidráulicas sometidas a unas especificaciones técnicas generales. • Dimensionar instalaciones de fluidos, aplicando criterios de eficiencia en el diseño de la instalación. • Diseñar protocolos de operación y explotación de instalaciones de fluidos en base a criterios de eficiencia, economía y fiabilidad. <p>La Agenda 2030 plantea que, para hacer efectivo el desarrollo sostenible, se debe actuar contra la pobreza en todas sus formas y dimensiones, la desigualdad, trabajar en favor de la preservación del planeta, la promoción de una economía sostenible y el fomento de la inclusión social. Por tanto, el compromiso con la sostenibilidad debe abordar de manera sistémica las dimensiones económica, social y ambiental. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), además, inciden claramente en presentar la educación como un instrumento para avanzar en la sostenibilidad. Esta asignatura se alinea con las directrices sobre sostenibilidad curricular emitidas por la CRUE y la propia URJC a través la Agenda 2030 y sus 17 ODS. Las competencias de la asignatura de Ingeniería de Fluidos integrarán contenidos y referencias a los ODS relacionados, así como la metodología y la evaluación se guiarán por buenas prácticas de sostenibilidad en todo lo posible.</p>

III.-Resultados de Aprendizaje

CG01. Capacidad de análisis y síntesis

CG02. Capacidad de organización y planificación

CG03. Comunicación oral y escrita

CG05. Capacidad de gestión de la información

CG06. Resolución de problemas

CG08. Trabajo en equipo

CG11. Razonamiento crítico

CG13. Aprendizaje autónomo

CG15. Creatividad

CG17. Habilidad para trabajar de forma autónoma

CG20. Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica

CE08. 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.

CE25. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

Tema 1. Introducción al Flujo de Fluidos

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Fluidos: definición y propiedades. Clasificación
- 1.3. Flujo de fluidos: definición y clasificación.
- 1.4. Velocidad y presión.

Tema 2. Estática de Fluidos

- 2.1. Fundamentos de la Estática de Fluidos. Presión isotrópica. Ecuación General de la Estática de Fluidos: Ley de Pascal. Medición de la presión.
- 2.2. Fuerzas debidas a Fluidos Estáticos. Fuerzas sobre superficies horizontales e inclinadas. Fuerzas sobre superficies curvas.
- 2.3. Flotabilidad y Estabilidad. Principio de Arquímedes

Tema 3. Ecuaciones de Conservación

- 3.1. Introducción. Enfoques de Lagrange y Euler.
- 3.2. Ecuaciones de conservación de materia (ECM).
- 3.3. Ecuaciones de conservación de energía (ECE)
- 3.4. Ecuaciones de conservación de cantidad de movimiento (ECCM).
- 3.5. Introducción al CFD.

Tema 4. Flujo Incompresible

- 4.1. Introducción.
- 4.2. Características generales del Flujo Interno. Régimen de flujo. Flujo plenamente desarrollado y longitud de entrada.
- 4.3. Perfil de velocidad y presión en régimen laminar.
- 4.4. Perfil de velocidad y presión en régimen turbulento.
- 4.5. Pérdidas de energía por rozamiento.
- 4.6. Conservación de energía para flujo incompresible.
- 4.7. Cálculo de la potencia necesaria para el flujo.
- 4.8. Sistemas complejos de conducciones. Conducciones en serie y paralelo.
- 4.9. Flujo en Canales abiertos. Conceptos generales. Tipos de flujo. Consideraciones energéticas. Flujo uniforme. Flujo no uniforme.

Tema 5. Máquinas hidráulicas

- 5.1. Clasificación de las máquinas hidráulicas.
- 5.2. Bombas centrífugas.
- 5.3. Ecuación fundamental de las turbomáquinas hidráulicas.
- 5.4. Curvas características.
- 5.5. Leyes de Semejanza.
- 5.6. Cebado y cavitación de bombas centrífugas.
- 5.7. Selección y ubicación de bombas.
- 5.8. Asociación de bombas.
- 5.9. Turbinas hidráulicas

Tema 6. Flujo Compresible

- 6.1. Introducción. Conceptos termodinámicos.
- 6.2. Análisis del flujo compresible.
- 6.3. Modelos de flujo compresible. Flujo adiabático, isentrópico e isoterma.
- 6.4. Toberas y difusores.
- 6.5. Flujo de gases reales

Tema 7. Equipos de impulsión de gases

- 7.1. Clasificación.
- 7.2. Potencia de compresión. Compresión en una etapa y escalonada.
- 7.3. Equipos de impulsión de gases.

Tema 8. Flujo Externo

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Resistencia al flujo de cuerpos. Área característica. Resistencia de rozamiento y resistencia de forma.

8.3. Sustentación de cuerpos.

Tema 9. Instrumentación y accesorios en instalaciones de fluidos

9.1. Medidores de velocidad y caudal. Tubo de Pitot. Diafragmas, boquillas y venturímetros. Rotámetros. Medidores varios.

9.2. Conducciones, válvulas y accesorios.

IV.B.-Actividades formativas

Tipo	Descripción
Laboratorios	Prácticas de Laboratorio de Ingeniería de Fluidos. Se realizarán en grupos pequeños y constarán de 4 de las siguientes prácticas: Banco de bombas, Pérdida de carga en tuberías, Canal abierto, Túnel de Viento, Compresor Centrífugo y Ventilador Centrífugo. Cada grupo tendrá que asistir a cuatro sesiones de laboratorio de 4h, según el calendario docente publicado. Se deberá realizar un informe en grupo de cálculos y resultados por cada una de las prácticas realizadas. Se realizará de forma individual un examen final sobre el contenido de las prácticas.
Otras actividades	Se realizarán 2 seminarios para resolver problemas tipo de los vistos en clase. Se realizarán en aula de forma individual con la asistencia de los dos profesores. Los alumnos podrán utilizar todo el material docente y deberán entregar el informe de resultados al finalizar la sesión.
Realización de pruebas	Prueba final escrita. Se realizará en aula de forma individual y contendrá resolución de cuestiones teóricas y numéricas
Resolución de ejercicios	Resolución de un caso práctico de informática con software CFD de simulación de fluidos. Se dividirá la clase en 2 grupos, que tendrán que asistir por separado a dos sesiones de 2h cada uno. Se realizarán casos de simulación de flujo interno y externo. De forma individual, o en parejas (a determinar por el profesor), se deberá presentar un informe de resultados.

V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	30
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	22
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	20
Realización de pruebas	3
Tutorías académicas	16.5
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	6
Preparación de clases teóricas	36
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	46.5
Preparación de pruebas	45
Total de horas de trabajo del alumnado	225

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Prácticas	Semana 14 a Semana 14	Resolución de caso práctico de informática (software CFD). Se dividirá la clase en dos grupos, según el calendario establecido, y cada grupo tendrá 1 sesión de 4h en aula de informática. Los alumnos se organizarán por parejas y deberán preparar un informe de la actividad.
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 14	Clase magistral en aula. Se proporcionará de forma anticipada el material docente necesario para facilitar su seguimiento. Conceptos teóricos y resolución de problemas.
Seminarios	Semana 8 a Semana 8	Seminario I. Análisis y resolución de forma individual en aula de casos prácticos relacionados con el temario visto hasta el momento. Se realizará dividiendo a los alumnos en dos grupos, y se permitirá el uso de todo el material docente. El Seminario I tendrá lugar en la fecha determinada en el calendario (sujeto a posibles modificaciones por necesidades organizativas o derivadas de la pandemia).

Pruebas	Semana 16 a Semana 16	Prueba final. Evaluación de todos los contenidos de la asignatura, teóricos y prácticos. Se realizará en las fechas establecidas para las evaluaciones ordinaria (convocatoria de enero) y extraordinaria (convocatoria de junio)
Pruebas	Semana 8 a Semana 8	Prueba de laboratorio. Evaluación de los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio experimental. Se realizará de forma individual en la fecha establecida en el calendario.
Seminarios	Semana 11 a Semana 11	Seminario II. Análisis y resolución de forma individual en aula de casos prácticos relacionados con el temario visto hasta el momento, y que no se haya incluido en el Seminario I previo. Se realizará dividiendo a los alumnos en dos grupos, y se permitirá el uso de todo el material docente. El Seminario II tendrá lugar en la fecha determinada en el calendario (sujeto a posibles modificaciones por necesidades organizativas o derivadas de la pandemia).
Laboratorios	Semana 5 a Semana 7	Experimentación en el Laboratorios de Fluidos con diferentes recursos e instalaciones relacionados con la asignatura (pérdida de carga en conducciones, banco de bombas, canal abierto, túnel de viento). Se dividirá la clase en tres turnos, según el calendario establecido, y cada turno tendrá 4 sesiones de 4h en el laboratorio. Los alumnos se organizarán en grupos reducidos (habitualmente 3-5 estudiantes) y deberán preparar un informe de cada práctica.

VII.-Método de evaluación

El modelo de evaluación general es la evaluación continua, tal como establece el Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

Deberán utilizarse todos los sistemas de evaluación establecidos para la asignatura en la memoria de la titulación, excepto aquellos que tuviesen una ponderación mínima del 0%, que podrán utilizarse en los cursos académicos en los que el profesorado lo considere oportuno. Cada uno de los sistemas de evaluación podrá ser aplicado mediante una o más actividades de evaluación, coherentes con ese sistema. Ninguna de las actividades de evaluación podrá superar individualmente el 60% de la calificación global de la asignatura.

La suma de las actividades de evaluación no revaluables no podrá superar el 40% de la calificación global de la asignatura y, en general, no deberían tener nota mínima (salvo en el caso de actividades de carácter práctico en las que, estrictamente, no pudieran reproducirse en la convocatoria extraordinaria las condiciones de evaluación de la convocatoria ordinaria).

Los estudiantes que no consigan superar la asignatura en la convocatoria ordinaria, o no se hayan presentado, podrán presentarse a la convocatoria extraordinaria únicamente a las actividades de evaluación revaluables no superadas.

La distribución y características de las actividades de evaluación son las que se describen a continuación.

VII.A.- Descripción de las pruebas de evaluación y su ponderación

La evaluación se realizará a través de los ítems indicados en la siguiente tabla:

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN						
Actividad/ Evaluación1	Carácter	Tipo	Nota mínima	Ponderación	Periodo	Contenido
Prueba escrita (SE1)	Individual	Revaluable	5	50%	Convocatoria oficial –Periodo de exámenes	Prueba escrita relacionada con los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura
Resolución casos prácticos –Simulación CFD (SE2)	Grupal	Revaluable (informe)	5	10%	Semana indicada en el calendario. Asistencia obligatoria	Trabajo en grupo reducido sobre un caso práctico de simulación con software CFD. Entrega de memoria
Prácticas de laboratorio (SE3)	Grupal	Revaluable (informe y prueba)	5	20%	Semana indicada en el calendario. Asistencia obligatoria	Prácticas de laboratorio relacionadas con los contenidos de la asignatura. Entrega de memorias en grupo, prueba individual
Seminarios (SE6)	Individual	No revaluable	NO	20%	Dos fechas (10% cada uno), a mitad y a final de semestre.	Análisis y resolución en aula de problemas tipo

Aclaraciones adicionales:

- 50% Prueba final escrita.** Actividad presencial. Todo el temario. Incluye dos partes separadas: teoría y práctica (será necesario obtener un mínimo de 3,5 en cada parte para poder hacer media). NOTA MÍNIMA 5. REVALUABLE (todo junto, teoría y problemas).
- 10% Resolución caso práctico informático.** Actividad presencial. ASISTENCIA OBLIGATORIA. Manejo software CFD. Trabajo en grupos pequeños (2-3 alumnos). Entrega de informes. NOTA MÍNIMA 5. REVALUABLE solo la entrega de la memoria. En caso de suspender la memoria se dará una segunda oportunidad para entregarla en el plazo estipulado por los profesores, dentro de la convocatoria ordinaria.
- 20% Laboratorio experimental.** Actividad presencial. ASISTENCIA OBLIGATORIA. Realización de tres prácticas en grupo. Entrega de informes (15%) y realización de prueba individual de conceptos (5%). NOTA MÍNIMA 5. REVALUABLE la entrega de informes y la prueba individual, no la realización de las prácticas en el laboratorio. En caso de suspender los informes o la prueba individual, se dará una segunda oportunidad en el plazo estipulado por los profesores (en la convocatoria ordinaria).

•**10% Seminario I.** Actividad presencial. Seminario de resolución de problemas en aula. NO REVALUABLE.

•**10% Seminario II.** Actividad presencial. Seminario de resolución de problemas en aula. NO REVALUABLE

La nota final de curso, resultado de la media ponderada de cada una de las actividades, debe ser igual o superior a 5 tanto para la convocatoria ordinaria como para la extraordinaria.

La dispensa académica no exime de la realización de las actividades obligatorias de evaluación continua.

El estudiante que haya solicitado la convocatoria adelantada deberá ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura tan pronto sea posible para que le facilite la información y/o material necesario para la evaluación que será similar a la que seguirá el resto de estudiantes matriculados en la asignatura.

VII.B.- Evaluación de estudiantes con dispensa académica de asistencia a clase

La concesión de Dispensa Académica de Asistencia a Clase (DAAC no implica que el estudiante quede automáticamente eximido de participar en las actividades de evaluación continua ni en las actividades formativas presenciales de asistencia obligatoria establecidas en la guía docente. Una vez concedida la dispensa, el estudiante deberá contactar con el docente, que podría proponerle las adaptaciones que considere convenientes, siempre que garanticen la adquisición y adecuada evaluación de los resultados de aprendizaje previstos. El estudiante deberá mantener a lo largo de curso una comunicación fluida con el docente para que este le proporcione información sobre las fechas en que se realizarán esas actividades formativas y de evaluación, en caso de que su programación no estuviese ya fijada y a disposición de los estudiantes en el momento de la concesión de la dispensa.

Asignatura con posibilidad de dispensa: Si

VII.C.- Revisión de las pruebas de evaluación

Se realizará conforme al Reglamento de evaluación de los resultados de aprendizaje de la Universidad Rey Juan Carlos.

VII.D.- Estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales

A fin de garantizar la igualdad de oportunidades, la no discriminación, la accesibilidad universal y la mayor garantía de éxito académico, los y las estudiantes con discapacidad o con necesidades educativas especiales podrán solicitar adaptaciones curriculares para el seguimiento de sus estudios. Esas adaptaciones serán pautadas por la Unidad de Atención a Personas con Discapacidad de la Universidad Rey Juan Carlos, de acuerdo con la normativa que regula el servicio de Atención a Estudiantes con Discapacidad de la Universidad.

Dicha Unidad emitirá un informe de adaptaciones curriculares, por lo que los y las estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales deberán contactar con la Unidad (discapacidad.programa@urjc.es), a fin de analizar conjuntamente las distintas alternativas.

VII.E.- Conducta académica, integridad y honestidad académica

La Universidad Rey Juan Carlos está plenamente comprometida con los más altos estándares de integridad y honestidad académica, por lo que estudiar en la URJC supone asumir y suscribir los valores de integridad y la honestidad académica recogidos en el Código Ético de la Universidad (<https://www.urjc.es/codigoetico>).

Para acompañar este proceso, la Universidad dispone de la Normativa sobre conducta académica de la Universidad Rey Juan Carlos (https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/Normativa_conducta_academica_URJC.pdf) y de diferentes herramientas (antiplagio, supervisión?) que ofrecen una garantía colectiva para el completo desarrollo de estos valores esenciales.

VIII.-Recursos y materiales didácticos
Bibliografía básica
Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería. J.B. Franzini, E.J. Finnemore. Mc Graw Hill, 1999.
Mecánica de fluidos: fundamentos y aplicaciones. Y.A. Çengel. Mc Graw Hill, 2006.
Mecánica de Fluidos. W.L. Streeter, B.E. Wylie, K.W. Bedford. Mc Graw Hill, 2000.
Introducción a la Mecánica de Fluidos. J.M. Gordillo, G. Riboux; J.M. Fernández. Editorial Paraninfo Universidad, 2017.
Mecánica de fluidos. F.M. White, Mc Graw Hill, 2003.
Fundamentos de mecánica de fluidos. B.R. Munson, D.F. Young, T.H. Okiishi, John Willey & Sons, 2003.
Bibliografía complementaria

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	PABLO ANGEL GARCIA SALABERRI
Correo electrónico	pablo.salaberri@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Profesor/a Ayudante Doctor/a
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	GABRIEL MORALES SANCHEZ
Correo electrónico	gabriel.morales@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Catedrático/a de Universidad
Titulación académica	Doctor
Responsable de asignatura	Si

Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	4
Nº de Sexenios	3
Nº de Sexenios de transferencia	1
Nº de evaluaciones positivas Docencia	6
Nombre y apellidos	
	NORA VIDAL DUARTE
Correo electrónico	
	nora.vidal@urjc.es
Categoría	
	Investigador
Responsable de asignatura	
	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	
	DOLORES GONZALEZ OLIAS
Correo electrónico	
	dolores.gonzalez@urjc.es
Categoría	
	Investigador
Responsable de asignatura	
	No
Horario de Tutorías	Para consultar las tutorías póngase en contacto con el/la profesor/a a través de correo electrónico
Nº de Quinquenios	0
Nº de Sexenios	0
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0