

GUÍA DOCENTE FLUJO DE FLUIDOS

GRADO EN RECURSOS HÍDRICOS

CURSO 2024-25

Fecha de publicación: 10-07-2024



I.-Identificación de la Asignatura	
Tipo	OBLIGATORIA
Período de impartición	2 curso, 1Q semestre
Nº de créditos	6
Idioma en el que se imparte	Castellano

II.-Presentación
<p>La asignatura Flujo de Fluidos del grado de Recursos Hídricos forma parte de una materia obligatoria denominada Bases de Hidrología tiene asignado un total de 6 créditos ECTS y pretende alcanzar los siguientes resultados de aprendizaje:</p> <p>Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretar el sentido físico de las propiedades generales de los fluidos. • Conocer y aplicar las ecuaciones de conservación al flujo de fluidos. • Conocer las características de los principales flujos de interés en ingeniería hidráulica (flujo a presión, flujo en canales abiertos, 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 hidráulicas. • Dimensionar instalaciones de fluidos, aplicando criterios de eficiencia en el diseño de la instalación. <p>El objetivo global que se pretende alcanzar con esta asignatura se resume a continuación: "Conocimientos de los principios básicos del flujo de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería hidráulica. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.". Para ello, tras un primer bloque de introducción y desarrollo de las ecuaciones de conservación, se trata de que el alumno conozca las ecuaciones básicas para el cálculo del flujo interno de líquidos, que se desarrollará en el segundo bloque, en el cual también se estudiará el flujo en canales abiertos y conducciones parcialmente llenas. Dentro de este segundo bloque dedicado al flujo de fluidos también se describirán los aparatos de medida de caudales así como las máquinas hidráulicas. Finalmente, en el último bloque se estudiará el flujo externo de fluidos.</p> <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 Flujo 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

CG1. Capacidad de adquirir, asimilar y comprender conocimientos relacionados con el ciclo hidrológico y los recursos hídricos.
CG2. Capacidad de aplicar esos conocimientos en la resolución de problemas complejos y multidimensionales en el desarrollo de la actividad profesional, organizando, planificando y decidiendo en aquellas tareas relacionadas, tanto individuales como en equipo, con los objetivos de logro y calidad y dentro del compromiso ético.
CE2. Conocer y comprender los principios físicos que gobiernan los flujos de materia y energía en los sistemas terrestres y que controlan el clima de la Tierra

IV.-Contenido

IV.A.-Temario de la asignatura

BLOQUE I. INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA DE FLUIDOS

Tema 1. Introducción al flujo de fluidos

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Fluidos: definición y propiedades, clasificación.
- 1.3. Flujo de fluidos: definición, 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, caudal a través de una superficie elemental
- 3.2. Ecuaciones de conservación de materia: total e individual.
- 3.3. Ecuaciones de conservación de energía: tipos de energía, ecuación de conservación de energía total.
- 3.4. Ecuación de conservación de cantidad de movimiento.

BLOQUE II. FLUJO INTERNO INCOMPRESIBLE

Tema 4. Introducción al rozamiento sólido-fluido

- 4.1. Rozamiento entre sólidos y fluidos.
- 4.2. Perfiles de presión y velocidad para flujo interno.
- 4.3. Correlaciones para el cálculo del factor de rozamiento.
- 4.4. Pérdidas de energía por rozamiento.

Tema 5. Flujo en conducciones completamente llenas

- 5.1. Conservación de la energía en flujos incompresibles.
- 5.2. Cálculo de la potencia necesaria para el flujo.
- 5.3. Sistemas complejos de conducciones.

Tema 6. Flujo estacionario en canales abiertos

- 6.1. Canales abiertos
- 6.2. Tipos de flujo. Flujo uniforme
- 6.3. Ecuación de Bernoulli para canales abiertos
- 6.4. Flujo subcrítico y supercrítico.
- 6.5. Energía específica. Salto hidráulico
- 6.6. Medida de caudales en canales abiertos.

Tema 7. Equipos para el flujo de fluidos

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Tipos de medidores de caudal.
- 7.3. Conducciones y accesorios.
- 7.4. Válvulas.

Tema 8. Máquinas hidráulicas

- 8.1. Turbomáquinas generadoras: bombas
- 8.2. Turbomáquinas motoras: turbinas
- 8.3. Máquinas de desplazamiento positivo

BLOQUE III. FLUJO EXTERNO

Tema 9. Flujo externo

- 9.1. Introducción.
- 9.2. Flujo sobre cuerpos individuales.
- 9.3. Resistencia al flujo de cuerpos sumergidos.
- 9.4. Flujo a través de lechos porosos.



IV.B.-Actividades formativas	
Tipo	Descripción
Tutorías académicas	Se realizan dos seminarios de resolución de casos prácticos en el aula de clase de forma individual. Los alumnos pueden utilizar todo el material docente para su resolución y deben entregar el informe de resultados al finalizar la sesión.
Tutorías académicas	Prácticas de laboratorio de Flujo de Fluidos. Se realiza en grupo y consta de prácticas experimentales. Cada grupo tiene que asistir a 3 sesiones de 4 horas según el calendario docente publicado. Se debe realizar un informe en grupo de cálculos y resultados para cada una de las prácticas realizadas.
Realización de pruebas	Prueba final escrita. Se realiza en aula de forma individual y contiene resolución de cuestiones teóricas y numéricas.
Trabajos individuales	Ejercicios entregables de cada uno de los temas de la asignatura



V.-Tiempo de Trabajo del estudiante (30h grado y 25h máster)	
Clases teóricas	26
Clases de resolución de ejercicios, problemas, casos, etc.	18
Prácticas en laboratorios experimentales, tecnológicos, clínicos, campo, etc.	12
Realización de pruebas	4
Tutorías académicas	14
Actividades relacionadas: jornadas, seminarios, etc.	4
Preparación de clases teóricas	40
Preparación de prácticas/ejercicios/casos	40
Preparación de pruebas	22
Total de horas de trabajo del alumnado	180

VI.-Metodología y plan de trabajo		
Tipo	Periodo	Contenido
Clases Teóricas	Semana 1 a Semana 14	Clases magistrales en el aula habitual de clase.
Seminarios	Semana 6 a Semana 12	Se realizarán dos seminarios a lo largo del curso en el aula habitual de clase.
Pruebas	Semana 15 a Semana 16	Realización del examen de la asignatura. Convocatoria oficial.
Trabajos individuales	Semana 3 a Semana 12	Ejercicios entregables de cada uno de los temas de la asignatura
Laboratorios experimentales y/o tecnológicos	Semana 8 a Semana 9	Realización de tres prácticas de laboratorio. Los alumnos llevarán a cabo la experimentación, recopilando datos y manejando la instalación, y entregarán un guion de cada práctica por grupo en el plazo indicado por los profesores.



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 asignatura será evaluada mediante las siguientes actividades incluidas en la siguiente tabla:

Actividad evaluadora	Reevaluable	Nota mínima	Ponderación (%)
Seminarios (SE6)	No	No	15
Prácticas de laboratorio (SE3)	No	No	15
Trabajo individual (SE6)	No	No	10
Examen (SE1)	Sí (junio)	5	60

Información adicional:

- **Seminarios.** Se realizan dos seminarios en el aula de clase habitual a lo largo del curso. Su ponderación es de un 7,5 % cada uno. No hay nota mínima, no son reevaluables y no son obligatorios.
- **Prácticas de laboratorio.** Su ponderación es de un 15 %. No hay calificación mínima y no es una actividad reevaluable. La asistencia al laboratorio es obligatoria. Una sola ausencia injustificada significará perder el derecho a la realización de la prueba escrita, quedando suspensa la asignatura en ambas convocatorias. Las fechas y grupos de prácticas serán publicados en el campus virtual de la asignatura con anterioridad a la fecha de inicio de las mismas. Es responsabilidad de todos los componentes de cada uno de los grupos la elaboración de todos los guiones de prácticas. La portada de los informes de las prácticas deberá ser entregada firmada por todos los integrantes de cada uno de los grupos dando así el visto bueno de la elaboración de dicho informe. El plagio parcial o total de alguno de los guiones de las prácticas será motivo del suspenso de la asignatura, se utilizará para esto la herramienta antiplagio que dispone la universidad. Si durante la realización de las prácticas el coordinador del laboratorio o alguno de los profesores que imparten la asignatura tiene constancia de la no participación de algún alumno en la realización de los informes de las prácticas, esto será reflejado en la nota final de la asignatura pudiendo ser objeto del suspenso de la asignatura.
- **Entrega de problemas (ponderación 10 %).** Ejercicios entregables de cada uno de los temas de la asignatura. No hay nota mínima, no son reevaluables y es una actividad obligatoria.
- **Examen de la asignatura.** Su ponderación en el conjunto de la evaluación es del 60 % y debe obtenerse una calificación mínima de 5 para superar la asignatura. Esta prueba se reevalúa en la convocatoria extraordinaria. El examen tendrá una parte de teoría y otra de problemas y será necesario obtener una calificación mínima de 4 en ambas partes para poder hacer media. La parte teórica computa un 40 % de la calificación y los problemas un 60 %. Reevaluable en convocatoria extraordinaria. La nota final del curso será el resultado de la media ponderada de cada una de las actividades y debe ser igual o superior a 5.

CONVOCATORIA ADELANTADA: 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 de Convivencia de la Universidad Rey Juan Carlos (<https://www.urjc.es/images/Universidad/Presentacion/normativa/normativa%20convivencia%20universitaria.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	
Fundamentos de mecánica de fluidos. Autor: B.R. Munson, D.F. Young, T.H. Okiishi. Editorial John Wiley&Sons, 2003.	
Mecánica de Fluidos. Autor: W.L. Streeter, B.E. Wylie, K.W. Bedford. Editorial Mc-Graw-Hill, 2000.	
Introducción a la mecánica de fluidos. Autor: J.M. Gordillo, G. Riboux, J.M. Fernández. Editorial Paraninfo Universidad, 2017.	
Mecánica de Fluidos. Autor: F. White. Ed. McGraw-Hill Interamericana de España, 2008.	
Mecánica de fluidos con aplicaciones en ingeniería. Autor: J.B. Franzini, E.J. Finnemore. Editorial Mc-Graw Hill,1999.	
Bibliografía complementaria	

IX.-Profesorado	
Nombre y apellidos	ISMAEL FERNANDEZ MENA
Correo electrónico	ismael.fernandez@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	1
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	0
Nombre y apellidos	
GEMA GOMEZ POZUELO	
Correo electrónico	gema.gomez@urjc.es
Departamento	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	Titular de Universidad
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	3
Nº de Sexenios	2
Nº de Sexenios de transferencia	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	3
Nombre y apellidos	
	MARIA ISABEL PARIENTE CASTILLA
Correo electrónico	
	isabel.pariente@urjc.es
Departamento	
	Tecnología Química y Ambiental
Categoría	
	Titular 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	0
Nº de evaluaciones positivas Docencia	4

