

Fecha de aprobación: 26/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Hidráulica e Hidrología (2461127)

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Civil (Plan 2023)	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura
--------------	---------------------------------------	-------------	---------------------------

<b>Módulo</b>	Formación Común a la Rama Civil	<b>Materia</b>	Hidráulica e Hidrología
---------------	---------------------------------	----------------	-------------------------

<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	7.50	<b>Tipo</b>	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	------	-------------	-------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Recomendado tener aprobadas las asignaturas: Cálculo, Álgebra lineal y geometría, Geometría Diferencial, Física, Mecánica en la Ingeniería, Métodos Numéricos

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Fundamentos de mecánica de fluidos. Conducciones a presión. Circulación en lámina libre: canales naturales y artificiales. Modelos físicos. Interacciones tierra-atmósfera. Procesos hidrológicos: precipitación, infiltración, escorrentía superficial. Modelos Hidrológicos. Hidráulica de medios porosos. Hidrología subterránea: acuíferos, sondeos, interacción río-acuífero, recarga.

### RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

#### CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

- C01 - Conoce y comprende las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a la ingeniería civil
- C02 - Conoce y comprende las disciplinas de ingeniería civil, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.
- C03 - Conoce y comprende las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de la ingeniería civil.
- C04 - Conoce la aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad

#### COMPETENCIAS



- COM01 - 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.
- COM02 - 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.
- COM04 - Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- COM06 - Poseer la capacidad de análisis y síntesis.
- COM07 - Poseer la capacidad de organización y planificación.
- COM08 - Comunicar de forma oral y/o escrita.
- COM09 - Ser capaz de estar al día en las novedades de ciencia y tecnología.
- COM10 - Poseer la capacidad de gestión de la información.
- COM11 - Tener capacidad para la resolución de problemas.
- COM12 - Ser capaz de trabajar en equipo.
- COM13 - Aplicar el razonamiento crítico
- COM14 - Aprender de forma autónoma
- COM15 - Integrar creatividad
- COM18 - Contribuir al logro de las metas de los ODS incluidas en la categoría Personas (ODS 1, ODS 2, ODS 3, ODS 4 y ODS 5 ).
- COM19 - Contribuir al logro de las metas de los ODS incluidas en la categoría Planeta (ODS 6, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15 ).
- COM20 - Contribuir al logro de las metas de los ODS incluidas en la categoría Prosperidad (ODS 7, ODS 8, ODS 9, ODS 10, ODS 11).
- COM22 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- COM23 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- COM25 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.
- COM26 - Capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos, en su ámbito.
- COM27 - Capacidad para la realización de estudios de planificación territorial y de los aspectos medioambientales relacionados con las infraestructuras, en su ámbito.
- COM29 - Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en su ámbito.
- COM44 - Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
- COM45 - Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.

## HABILIDADES O DESTREZAS

- HD01 - Es conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería
- HD02 - Analiza productos, procesos y sistemas complejos en su campo de estudio; elige y aplica de forma pertinente métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos e interpreta correctamente los resultados de dichos análisis.
- HD03 - Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería en su especialidad; elige y aplica de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconoce la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad,



ambientales, económicas e industriales.

- HD04 - Proyecta, diseña y desarrolla productos complejos, procesos y sistemas en la ingeniería civil, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como selecciona y aplica métodos de proyecto apropiados.
- HD05 - Proyecta utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.
- HD06 - Realiza búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.
- HD09 - Resuelve problemas complejos, realiza proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.
- HD12 - Gestiona complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de ingeniería civil, responsabilizándose de la toma de decisiones.
- HD13 - Comunica eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.
- HD14 - Funciona eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.
- HD15 - Reconoce la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional
- HD16 - Está al día en las novedades en ciencia y tecnología.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Aplicar conocimientos fundamentales sobre los movimientos de los fluidos para la resolución de problemas prácticos de Ingeniería Hidráulica.
- Aplicar los conocimientos fundamentales sobre el ciclo hidrológico y los procesos asociados para el cálculo de caudales de avenida.
- Conocer y aplicar los métodos de cálculo hidráulico de instalaciones a presión y en lámina libre asociadas a obras civiles.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

Parte I: Ingeniería Hidráulica. Se especifica el total de horas de clases teóricas, practicas y de laboratorio de cada Tema (orientativo).

- Tema 1 (0.2 ECTS). Introducción. Propiedades de los fluidos.
- Tema 2 (1.4 ETCS). Leyes de conservación. Ecuaciones integrales del movimiento. Masa, Cantidad de movimiento y Energía. Ecuación de Bernouilli. Aplicaciones.
- Tema 3 (0.4 ETCS). Análisis dimensional y semejanza. Números adimensionales. Modelos.
- Tema 4 (0.4 ETCS). Hidrostática. Fuerzas en compuertas planas y curvas.
- Tema 5 (0.4 ETCS). Introducción a movimientos turbulentos en contacto con paredes. Flujos paralelos.
- Tema 6 (1.8 ETCS). Movimiento en tuberías. Movimiento en conductos circulares. Paredes lisas y rugosas. Cálculo práctico de tuberías. Dimensionamiento. Tuberías no circulares. Pérdidas locales. Cavitación. Sistemas de tuberías e instalaciones hidráulicas.



- Tema 7 (1.1 ETCS). Introducción al movimiento en lámina libre. Energía específica. Salto hidráulico. Flujo uniforme en canales. Introducción al movimiento variado en canales. Cálculo hidráulico de canales. Dimensionamiento.

#### Parte II: Ingeniería Hidrológica

- Tema 8 (0.2 ETCS). Introducción: el ciclo hidrológico, alcance y aplicación de la Hidrología. Recarga de acuíferos. Características de la Cuenca. Características del relieve y de la red de drenaje.
- Tema 9 (0.4 ETCS). Precipitación. Registro y análisis. Curvas IDF. Tormentas de diseño.
- Tema 10 (0.6 ETCS). Procesos de pérdidas. Interceptación, almacenamiento en depresiones, evaporación, evapotranspiración, infiltración. Modelos de Infiltración: Horton. Cálculo práctico de pérdidas. Elementos de la Hidráulica de medios porosos.
- Tema 11 (0.4 ETCS). Transformación lluvia-caudal. Método racional. Método del Hidrograma Unitario. Hidrología subterránea: interacción río-acuífero.
- Tema 12 (0.2 ETCS). Estadística Hidrológica y Análisis de Frecuencia. Metodología simplificada publicación “Máximas lluvias diarias”.

### PRÁCTICO

Ejercicios Prácticos de Aula correspondientes a los temas indicados en apartado anterior.

- Tema 2. Ecuaciones de conservación.
- Tema 3. Análisis dimensional.
- Tema 4. Hidrostática.
- Tema 6. Movimiento en tuberías
- Tema 7. Movimiento en canales.
- Tema 12: Análisis de frecuencia de datos hidrológicos.
- Tema 9: Tormenta de diseño.
- Tema 10. Pérdidas de precipitación.
- Tema 11. Método Racional.
- Tema 11: Método del Hidrograma Unitario.

Clases de repaso y auto-evaluación

Práctica de laboratorio

- Práctica 1. Determinación experimental de pérdidas de carga en sistemas de tuberías.

Práctica con códigos informáticos

- Práctica 2. Modelado numérico de flujos a presión en redes complejas e instalaciones hidráulicas . Regímenes estacionario y transitorio.

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Ortiz, P. (2019) Lecciones de Hidráulica. Teoría y aplicaciones. Séptima edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-17628-61-1.
- Nanía, L.S.; Gómez, M. (2020) Ingeniería Hidrológica. Tercera Edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-18147-31-9.
- Nanía, L.S.; Ortiz, P.; Ortega, M. (2014) Ingeniería Hidráulica. Problemas Resueltos. Segunda Edición. Editorial Técnica AVICAM, Granada. ISBN: 978-84-942242-70.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



- Chow, V.T. (1983) Hidráulica de Canales Abiertos. Diana.
- French, R. (1985) Open Channel Hydraulics. McGraw-Hill.
- White, F. (2005) Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill
- Liggett, J. (1994) Fluid Mechanics. McGraw-Hill

## ENLACES RECOMENDADOS

La documentación en formato digital, mensajes y anuncios se gestionarán a través de la plataforma [PRADO de la Universidad de Granada](#).

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Exposiciones en clase del docente. Podrán ser: 1) Lección magistral: presentación de conceptos teóricos y desarrollo de contenidos; 2) Clases de problemas: resolución de supuestos prácticos; 3) Seminarios: ampliación y profundización en aspectos concretos; 4) Aula invertida: transferencia del proceso de aprendizaje fuera de la clase. Se motivará al estudiantado a la reflexión, para el descubrimiento de las relaciones entre conceptos y tratando de formarle mentalidad crítica; se fomentará la participación y el debate; se optimizará el tiempo presencial para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos y competencias.
- MD02 - Prácticas bajo supervisión del docente. Podrán ser: 1) En aula: resolución de casos analítica o numéricamente; 2) De laboratorio: supuestos reales; 3) De campo: visitas en grupo a obra, instalaciones y empresas; 4) Aprendizaje basado en proyectos o casos prácticos. El estudiantado adquirirá las destrezas y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos; desarrollará habilidades instrumentales y competencias prácticas; contextualizará conocimientos y su implantación; aprenderá a resolver problemas.
- MD04 - Tutorías académicas. Personalizadas o en grupo donde el docente supervisará el desarrollo del trabajo no presencial, reorientará a los estudiantes en aspectos que detecte y aconsejará sobre bibliografía.
- MD05 - Exámenes. Actividad que podrá formar parte del procedimiento de evaluación.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación de la asignatura se realizará mediante:

1. Dos o tres exámenes parciales (70% de la nota final). Cada examen parcial constará de una parte de teoría y una de problemas teniendo que aprobarse cada una por separado con un mínimo del 50%. El primer examen parcial se celebrará en fecha y hora compatible con los horarios de todos los grupos. Los restantes exámenes parciales se celebrarán en la fecha y hora de la convocatoria ordinaria.
2. Una práctica de laboratorio (con asistencia de carácter obligatorio, 15% de la nota final). Se califica de 0 a 10. Para aprobar la práctica debe alcanzarse al menos el 50% en el examen de evaluación de la práctica.
3. Una práctica de ordenador (con asistencia de carácter obligatorio, 15% de la nota final).



Se califica de 0 a 10. Para aprobar la práctica debe alcanzarse al menos el 70% en el test de evaluación de la práctica.

Para aprobar la asignatura se deben aprobar todos los parciales, asistir a ambas prácticas y aprobar al menos una de las prácticas. El alumno que no haya aprobado alguna o ambas prácticas podrá completar la evaluación de la asignatura en la evaluación extraordinaria, tal como se especifica en el siguiente apartado.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

En esta convocatoria el alumno tendrá posibilidad de examinarse nuevamente de los parciales que hubiese suspendido o no se hubiese presentado en la convocatoria ordinaria. En el caso de haber realizado y aprobado las prácticas, se le reconocerá la nota obtenida en las mismas. Si ha suspendido alguno o ambos exámenes de evaluación de las prácticas, podrá recuperarlos, siendo obligatorio aprobar al menos uno para aprobar la asignatura. Para evaluarse de la práctica de ordenador, es necesario llevar al aula de examen un PC portátil con el programa instalado. El alumno que no haya seguido la evaluación continua podrá obtener el 100% de la calificación examinándose de los todos los parciales (70% de la nota final) y de cada una de las prácticas (15% de la nota final cada una).

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La Evaluación Única Final consistirá en un examen teórico práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro. Dicha evaluación constará de 4 partes: una teórica, una práctica y 2 ejercicios relacionados con ambas prácticas de laboratorio. Para evaluarse de la práctica de ordenador, es necesario llevar al aula de examen un PC portátil con el programa instalado. Para aprobar la asignatura, se deberán aprobar las partes teórica y práctica, cada una por separado y al menos uno de los ejercicios de las prácticas de laboratorio.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

