

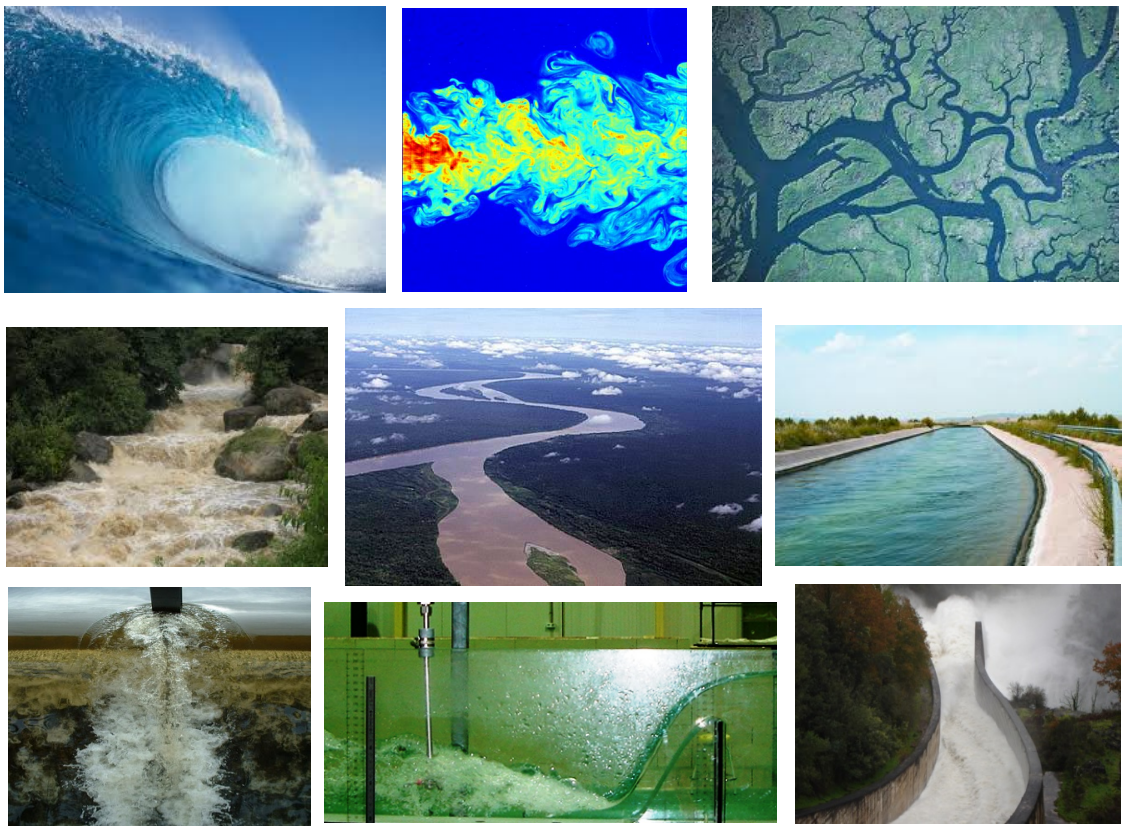


ETS. de Ingeniería de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas
Universidad Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura:

Hidráulica



Titulación: Grado en Ingeniería Civil

CSV:	t0c1qWzE66C94CT8rHKQpseew	Fecha:	16/01/2019 13:30:21	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/t0c1qWzE66C94CT8rHKQpseew	Página:	1/12	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Hidráulica				
Materia*	Gestión de recursos hídricos				
Módulo*	Común a la rama civil				
Código	516102005				
Titulación	Grado en Ingeniería Civil				
Plan de estudios	2009				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	1º	Curso	2º
Idioma	Castellano				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor	Antonio Vigueras Rodríguez		
Departamento	Ingeniería Civil		
Área de conocimiento	Ingeniería Hidráulica		
Ubicación del despacho	Anexo de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas. Primera planta - Despacho A.1.09		
Teléfono	968 32 7071	Fax	968 32 5653
Correo electrónico	avigueras.rodriguez@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~ingcivil www.upct.es/hidrom		
Horario de atención / Tutorías	Publicado en el Aula Virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho A.1.09		

Titulación	Doctor Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Contratado Doctor
Año de ingreso en la UPCT	2012
Nº de quinquenios (si procede)	1
Líneas de investigación (si procede)	Grupo de I+D+i en Ingeniería Hidráulica, Marítima y Medio Ambiental (Hidr@m)
Nº de sexenios (si procede)	2
Experiencia profesional (si procede)	Múltiples contratos con empresas en proyectos de I+D+i
Otros temas de interés	

Profesor	José María Carrillo Sánchez		
Departamento	Ingeniería Civil		
Área de conocimiento	Ingeniería Hidráulica		
Ubicación del despacho	Anexo de la Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas. Primera planta - Despacho A.1.07		
Teléfono	868 071 289	Fax	968 338 805
Correo electrónico	jose.carrillo@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~ingcivil www.upct.es/hidrom		
Horario de atención / Tutorías	Cita previa, por e-mail o Aula Virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho A.1.07		

Titulación	Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Vinculación con la UPCT	Profesor Ayudante
Año de ingreso en la UPCT	2011
Nº de quinquenios (si procede)	

Líneas de investigación (si procede)	Grupo de I+D+i en Ingeniería Hidráulica, Marítima y Medio Ambiental (Hidr@m)
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	Múltiples contratos con empresas en proyectos de I+D+i
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La finalidad de la asignatura de Hidráulica es que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre la mecánica que rige el flujo de agua, las ecuaciones que nos permiten abordar en profundidad su estudio, el cálculo de instalaciones hidráulicas en presión y una introducción al flujo en lamina libre.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura permitirá al alumno recibir los conocimientos esenciales de las ecuaciones fundamentales de flujo: Navier-Stokes, obteniendo a partir de las mismas, soluciones para problemas hidrostáticos, flujo laminar, flujo en presión. Introducción a las bases de los modelos hidráulicos y del flujo en canales. Además servirá de base para todas las asignaturas posteriores del área de Ingeniería Hidráulica.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura requiere de los conocimientos adquiridos en las asignaturas que forman parte de las áreas de Matemática Aplicada y Física Aplicada, y sirve de base para todas las asignaturas del área de Ingeniería Hidráulica que hacen uso de los conocimientos y competencias adquiridas en esta asignatura.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda revisar el material de las asignaturas de matemáticas anteriores a esta y cursarla a la vez que se estudia Ampliación de Matemáticas.

3.6. Medidas especiales previstas

El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales debe comunicarlo al profesor al principio del cuatrimestre.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- G01 Capacidad de análisis y síntesis
- G02 Capacidad de organización y planificación
- G03 Comunicación oral y escrita en lengua nativa
- G05 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- G06 Capacidad de gestión de la información
- G09 Razonamiento crítico
- G10 Trabajo en equipo
- G15 Compromiso ético
- G16 Aprendizaje autónomo
- G17 Adaptación a nuevas situaciones
- G19 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- G21 Liderazgo

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Comunicarse oralmente y por escrito de manera eficaz (Nivel 1)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Aprender de forma autónoma
2. Familiarizarse con el concepto de fluido newtoniano. Entender el significado físico de los términos de las ecuaciones de la Hidráulica (Navier-Stokes).
3. Calcular sistemas de conducciones en presión
4. Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico. Trabajo en equipo.
5. Conocer el significado de los números adimensionales más empleados en la Hidráulica.
6. Cálculo de sistemas sencillos en lámina libre. Identificación de tipos de flujos existentes en canales.

**** Véase también la Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Introducción a la hidráulica. Hidrostática. Cinemática. Hidrodinámica. Flujo de fluidos en conducciones forzadas. Máquinas de fluidos incompresibles. Flujo estacionario en lámina libre.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I: Introducción a la hidráulica
Tema 1: Introducción a la hidráulica. Cinemática.

UNIDAD DIDÁCTICA II: Ecuaciones de la hidráulica: Hidrodinámica (I).
Tema 2: Ecuación de continuidad.
Tema 3: Ecuación de cantidad de movimiento.
Tema 4: Ley de Navier-Poisson, viscosidad.
Tema 5: Fuerzas volumétricas. (g, inerciales, fem). Fuerzas superficiales sobre un sólido.

UNIDAD DIDÁCTICA II: Hidrostática
Tema 6: Ecuación de la hidrostática. Manómetros. Campo de presiones. Fuerza y par sobre superficies.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: Ecuaciones de la hidráulica: Hidrodinámica (II).
Tema 7: Análisis dimensional. Teorema de Pi. Números dimensionales en la Hidráulica. Número de Reynolds
Tema 8: Flujo ideal. Ecuación de Bernouilli.
Tema 9: Flujo laminar. (Couette, Hagen-Poiseuille, ...)
Tema 10: Flujo real: Turbulencia, Capa Límite, Resistencia al flujo en conductos en presión

UNIDAD DIDÁCTICA V: Conductos a presión y máquinas hidráulicas.
Tema 11: Flujo de fluidos en condiciones forzadas. Análisis estático. Modelos cuasi-estáticos. (prácticas)

UNIDAD DIDÁCTICA VI: Flujo estacionario en lámina libre
Tema 12: Introducción. Conceptos de flujo en lámina libre. Caracterización de los diferentes flujos. Número de Froude.
Tema 13: Flujo permanente y uniforme. Calado normal. Ecuación de Manning. Influencia de la forma.
Tema 14: Curvas de capacidad en conductos. Curvas de gasto en canales.
Tema 15: Fenómenos en flujos en lámina libre. Resalto hidráulico. Onda de gravedad.

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

- Flujo en presión: Identificación de accesorios de una instalación: codos, válvulas, manómetros, transductores, conducciones, medidores de caudal, etc.
- Flujo en presión: Análisis y diseño de redes de distribución ramificadas y malladas (EPANET).
- Flujo en lámina libre: visualización de la vena contracta, determinación de coeficientes de descarga, medida de caudal, resaltos hidráulicos, etc..

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

- I. Introduction to Hydraulics
- II. Hydrodynamics: Navier-Stokes' equations
- III. Hydrostatics.
- IV. Hydrodynamics: Hydraulic similitude, Dimensionless numbers, Bernoulli equation, laminar flow, ideal and real flow.
- V. Network models and hydraulic machines.
- VI. Open Channel Flow

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

- UNIDAD DIDÁCTICA I**
Familiarizarse con el concepto de fluido newtoniano. Entender el significado físico de los términos de las ecuaciones de la Hidráulica (Navier-Stokes).
- UNIDAD DIDÁCTICA II**
Familiarizarse con el concepto de fluido newtoniano. Entender el significado físico de los términos de las ecuaciones de la Hidráulica (Navier-Stokes).
- UNIDAD DIDÁCTICA III**
Aprender de forma autónoma
Familiarizarse con el concepto de fluido newtoniano. Entender el significado físico de los términos de las ecuaciones de la Hidráulica (Navier-Stokes).
- UNIDAD DIDÁCTICA IV**
Familiarizarse con el concepto de fluido newtoniano. Entender el significado físico de los términos de las ecuaciones de la Hidráulica (Navier-Stokes).
Calcular sistemas de conducciones en presión
Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico. Trabajo en equipo.
Conocer el significado de los números adimensionales más empleados en la Hidráulica.
- UNIDAD DIDÁCTICA V**
Aprender de forma autónoma

Calcular sistemas de conducciones en presión

UNIDAD DIDÁCTICA VI

Capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico. Trabajo en equipo.
Conocer el significado de los números adimensionales más empleados en la Hidráulica.
Calculo de sistemas sencillos en lámina libre. Identificación de tipos de flujos existentes en canales.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad	Técnica docente	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes	Presencial: Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	20
		No presencial: Estudio de la materia	38
Clase de problemas. Resolución problemas y casos prácticos	Se resolverán problemas y se analizarán casos prácticos. Se enfatizará el planteamiento y los métodos de resolución. Se dispondrá de algún tiempo para que el estudiante intente resolverlo, con posibilidad de participación activa a través de estudiantes voluntarios. Se propondrán problemas y/o casos prácticos similares.	Presencial: Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	26
		No presencial: Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Dependiendo de la tarea, se podrán fijar entregas en clase o mediante el campus virtual.	38
Clases de Prácticas. Sesiones de laboratorio y aula informática. Tutorías de prácticas y trabajo cooperativo.	Las sesiones prácticas de laboratorio acercan el entorno de trabajo industrial al alumno y permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa. Mediante las sesiones de aula de informática se pretende que los alumnos manejen programas y herramientas de cálculo y simulación profesionales. Trabajo en grupos para el estudio de temas específicos. Defensa de los mismos.	Presencial: Manejo de instrumentación y/o software. Desarrollo de competencias personales, sistémicas y transversales. Discusión de dudas y análisis crítico. Resolución de problemas o profundización de un tema, explicación a los compañeros. Discusión de dudas y puesta en común del trabajo realizado. Exposición de trabajos	20
		No presencial: Desarrollo de diferentes trabajos individuales y/o colectivos, elaboración de los informes de prácticas.	19
Visita técnica	Visita a instalaciones relacionadas con los contenidos de la asignatura	Presencial: Asistencia a la visita, planteamiento de dudas	5
Tutorías	Resolución de dudas sobre teoría y ejercicios.	Presencial: Planteamiento de dudas en horario de tutorías	10
Exámenes	Evaluación escrita (examen oficial)	Presencial: Asistencia al examen oficial	4
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Resultados del aprendizaje (4.5)						
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6
Clase de teoría		X	X	X	X	
Clase de problemas. Resolución problemas tipo y casos prácticos. Tutorías de prácticas y trabajo cooperativo.	X	X	X	X	X	X
Clases de prácticas. Sesiones de laboratorio y aula informática	X	X	X	X	X	X
Visita técnica	X			X		X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación *

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación *	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa *	Formativa *			
Examen	x		Evalúan conocimientos teóricos, adaptación a nuevas situaciones. Ejercicios similares a los resueltos y propuestos.	70	
Test de prácticas y entrega de informes	x	x	Incluye la realización y entrega de pruebas de prácticas y/o informes.	30	

Para superar la asignatura, además de obtener un mínimo de 5 en la puntuación global, hay que obtener un mínimo de 4.5 en cada una de las dos actividades en las que se estructura la evaluación.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

- Se realizará un seguimiento personalizado del aprendizaje basado en el desarrollo de las prácticas, así como en la entrega y calificación de las tareas. Este seguimiento se reforzará mediante las tutorías grupales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

[1] F. White (2016). Fluid Mechanics. Mc Graw-Hill, USA.

[2] F.J. Arregui et al. (2017). Apuntes de mecánica de fluidos. Universidad Politécnica de Valencia. España

[3] G. Sotelo Avila (1977). Hidráulica general. Ed. Limusa. México.

[4] M. Vera. Coello et al. (2012). Ingeniería Fluidomecánica. Paraninfo. España

[6] L. A. Rossman (2000). EPANET 2 Users Manual. U.S. EPA. USA.

8.2. Bibliografía complementaria*

[7] A. L. Sánchez Pérez y C. Martínez Bazán (2005). Mecánica de Fluidos: Parte I y II. UC3M y UJAEN. España[9]

[8] Feynman R., Leighton R. y Sands M. (1998). Física. Volumen II. Addison Wesley Longman. México.

[9] Henderson, F.M. (1966). Open channel flow. Ed. The Macmillan company. New York.

[10] French, R.H. (1988). Hidráulica de canales abiertos. Ed. McGraw-Hill. México.

[11] A. Crespo (2006). Mecánica de Fluidos. Paraninfo. España

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Grupo de I+D+i en Ingeniería Hidráulica, Marítima y Medio Ambiental [Hidr@m: www.upct.es/hidrom](http://www.upct.es/hidrom)
- Red de Laboratorios de Hidráulica de España RLHE: www.rlhe.es/
- Asociación Internacional de Ingeniería Hidráulica e Investigación IAHR: <http://www.iahr.net/site/index.html>