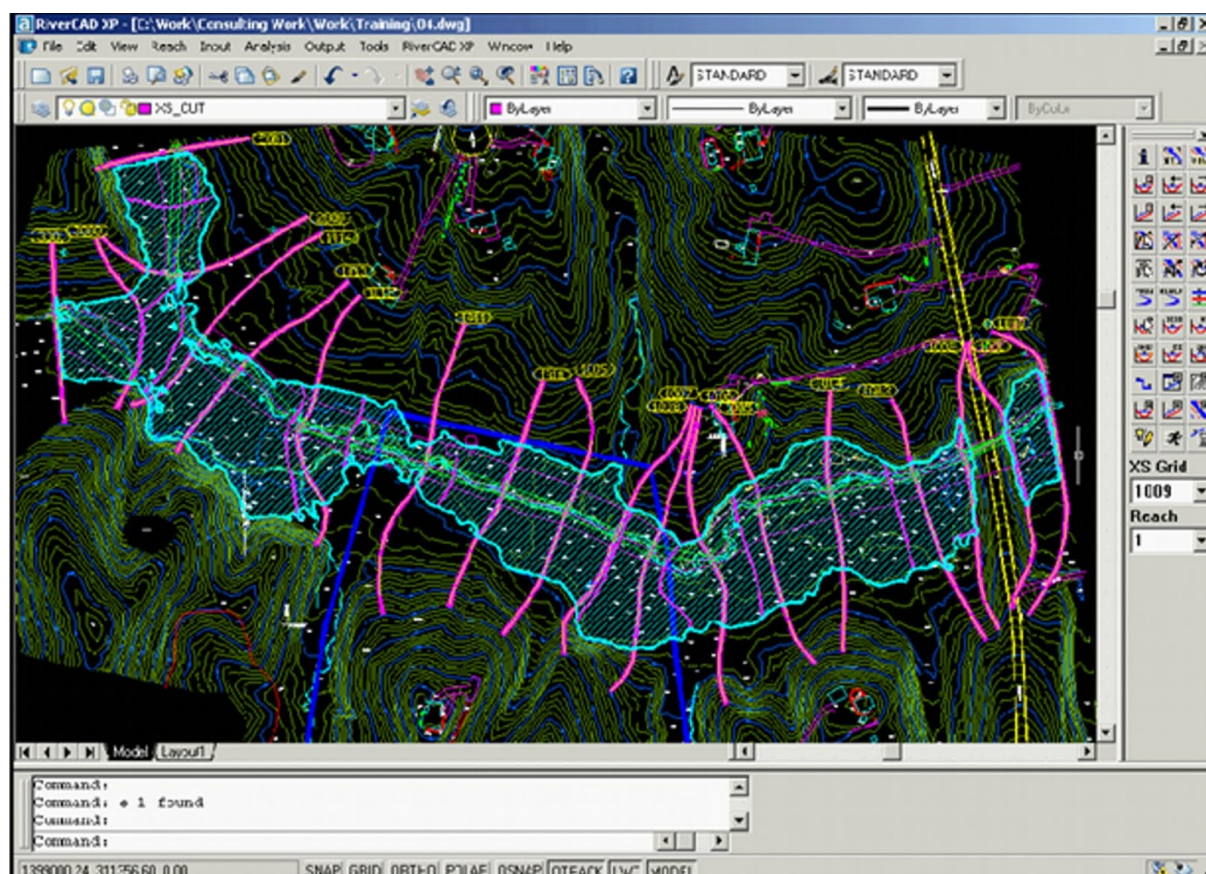




ETS. de Ingenierías de
Caminos, Canales y Puertos y
de Ingeniería de Minas
Universidad Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura: Modelos en hidráulica e hidrología



*Titulación: Máster Universitario en Ciencia y
Tecnología del Agua y del Terreno por la UPCT*

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Modelos en hidráulica e hidrología (<i>Hydraulics modeling</i>)				
Materia*	Ciencia en Agua y Recursos Hídricos				
Módulo*	Módulo II: Especialidad en agua y recursos hídricos				
Código	210701015				
Titulación	Máster Universitario en Ciencia y Tecnología del Agua y del Terreno por la UPCT				
Plan de estudios	2014				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos y de Ingeniería de Minas				
Tipo	Obligatoria para la especialidad EARH				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	2	Curso	2º
Idioma	Español				
ECTS	4	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	120

* 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)	1
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

En esta asignatura se proporciona al alumno las bases del modelado físico y numérico en hidráulica e hidrología. Particularmente, se aprende los principios básicos de los modelos reducidos para el estudio de estructuras hidráulicas, así como de modelos numéricos empleados habitualmente para estudios hidráulicos e hidrológicos. La asignatura tiene un carácter eminentemente práctico, se busca que las personas que cursen la asignatura puedan analizar y diseñar modelos físicos reducidos de diversas estructuras hidráulicas, así como medir e interpretar las variables hidráulicas principales. Estudiar y analizar fenómenos hidráulicos complejos mediante modelización y simulación numérica mediante "software" técnico.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura contribuye a desarrollar las competencias relacionadas con el conocimiento y la aplicación de diferentes modelos matemáticos tanto de tipo hidráulico como hidrológico.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura forma parte de la materia Exploración, Explotación y Gestión del Agua, que se completa con las asignaturas: Exploración y Explotación de Acuíferos, Diseño de Obras Civiles en Ingeniería Hidráulica, Potabilización de Aguas, Depuración de Aguas, Planificación Hidrológica, Diseño de Redes de Saneamiento y Drenaje y Sistemas de Información Geográfica.

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

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

La asignatura puede considerarse autónoma en cuanto a sus contenidos aunque tiene relación directa con aspectos fundamentales de algunas asignaturas de la ingeniería del terreno y de los recursos naturales. Su ubicación, dentro de una perspectiva práctica permite al alumno comprender la interrelación y aplicabilidad entre estas técnicas y sus capacidades en la resolución de problemas muy variados que se presentan en el ámbito de la ingeniería y la hidrogeología. Se recomienda repasar los conocimientos básicos de Hidráulica e Hidrología.

3.6. Medidas especiales previstas

Tal como recoge el artículo 6 de la *Normativa de Evaluación* de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios.

El estudiante que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

Asimismo, los estudiantes extranjeros que puedan tener dificultades con el idioma deben comunicárselo al profesor. Las pruebas de evaluación pueden desarrollarse en inglés.

3.4. Relación con otras asignaturas. Prerrequisitos y recomendaciones

El plan de estudios no incluye prerrequisitos.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

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

Elaborar adecuadamente y con cierta originalidad composiciones literarias o argumentos motivados, de redactar planes, proyectos de trabajo o artículos científicos o de formular hipótesis razonables.

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

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

Capacidad de resolución de problemas.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

1. Tener la capacidad para diseñar modelos hidráulicos reducidos para analizar problemas complejos.
2. Saber modelar y simular numéricamente diferentes problemas hidráulicos y/o hidrológicos.
3. Capacidad para enfrentar problemas nuevos.
4. Saber comunicar con eficacia oralmente sobre resultados técnicos
5. Redactar correctamente trabajos técnicos y de investigación.

**** 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

Los modelos en la ingeniería. Estudio y aplicación de diferentes programas informáticos en hidráulica e hidrología superficial. Modelos físicos reducidos en hidráulica e hidrología superficial.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

U.D. 1. Introducción a la Hidráulica

U.D. 2. **Los modelos físicos en la ingeniería**

T1. Análisis dimensional y semejanza física.

T2. Ensayo de modelos reducidos en la Ingeniería Hidráulica

U.D. 3. **Estudio y aplicación de diferentes programas informáticos en hidráulica e hidrología superficial**

T3. Estudio del flujo en lámina libre en canales y ríos – Aplicaciones con el programa HEC-RAS

T4. Estudio de redes en presión para abastecimiento – Aplicaciones con el programa EPANET

5.3. Programa de prácticas

Resolución de ejercicios y supuestos prácticos

Se realizan en el aula y consisten en la resolución de ejercicios y supuestos prácticos propuestos por el profesor. Los estudiantes disponen de un tiempo para intentar resolver cada ejercicio antes de que lo haga el profesor o uno de los estudiantes. Se completa con la resolución en casa de otros ejercicios propuestos por el profesor.

Práctica 1: Entrega de ejercicios de análisis dimensional

Práctica 2: Diseño y utilización de un modelo físico reducido

Práctica 3: Resolución numérica del flujo en lámina libre en canales y ríos

Práctica 4: Resolución numérica de redes en presión

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 encontrarás 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. Physical Hydraulic Modeling

II. Numerical Simulation and Analysis of Hydraulic Structures through specialized software

6. Metodología docente

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase Expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes	<u>Presencial</u> : Seguimiento de la explicación y toma de apuntes complementarios al texto; Planteamiento de dudas. Resolución de ejercicios	15
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos	25
Clases prácticas	Prácticas en Aula de Informática con software específico, así como en el laboratorio. Se plantean problemas que deben resolverse en el laboratorio o en el aula de informática, pudiendo continuarse en casa. Posteriormente se elaboraran informes de cada práctica.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución. Planteamiento de dudas.	25
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Elaboración y redacción de informes técnicos.	35
Exposición de trabajos individuales o en grupo	Exposición de trabajos realizados sobre alguno de los métodos empleados durante las prácticas o casos propuestos para resolver con alguna de las técnicas abordadas en las clases de teoría.	<u>Presencial no convencional</u> : Exposición individual o en grupo de los trabajos propuestos.	10
Tutorías y evaluación (exposición de trabajos)	Tutorías individuales y grupales.	<u>Presencial no convencional</u> : Participación activa. Planteamiento de cuestiones y aclaración de dudas.	10
			120

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

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)				
	1	2	3	4	5
Clase de teoría	X	X			
Clases prácticas	X	X	X		
Exposición de trabajos individuales o en grupo, actividades de evaluación formativa	X	X	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 *			
Evaluación de los informes presentados.	X	X	Resolución de casos reales, resolución de problemas y evaluación de los informes de trabajos realizados.	80	1, 2, 3, 5
Presentación oral y defensa de una de las prácticas		X	Exposición oral de uno de los informes de forma individual o en grupo.	20	1, 2, 4

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.

8. Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- **ASCE (2000).** *Hydraulic Modeling. Concepts and practice.* Virginia, USA: ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice. N° 97.
- **KOBUS, H. (1980).** *Hydraulic Modeling.* London, UK: German Association for Water Resources and Land Improvement. Bulletin 7.
- **NOVAK, P., CABELKA, J. (1981).** *Models in Hydraulic Engineering. Physical Principles and Design Applications.* Massachusetts, USA: Pitman Publishing.
- **US Army Corps of Engineers (2010).** HEC-RAS 4.1 Users Manual. Institute for Water Resources Hydrologic Engineer Center, Davis California.

8.2. Bibliografía complementaria

- **WALSKY, T., BARNARD, T., DURRANS, S., MEADOWS, M. (2002).** *Computer applications in Hydraulic Engineering.* USA: Haestad Methods.
- **Castillo Elsitdié, Luís G. (2011).** Apuntes de análisis de flujo en lámina libre. Reprografía de la UPCT. España.
- **White, Frank M. (1986).** Fluid mechanics. Ed. McGraw-Hill. EEUU
- **Vera Coello M. et al. (2012).** Ingeniería Fluidomecánica. Ed Paraninfo. España

8.3. Recursos en red y otros recursos

www.hec.usace.army.mil	Hydrologic Engineering Center
www.epa.gov	Environmental Protection Agency
www.cedex.es	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas