

Grado de INGENIERÍA CIVIL INGENIERÍA FLUVIAL Guía docente CA2013-14

□ Aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Departamento de 28 de junio de 2013.

Edificio Politécnico de Fuentenueva
18071 Granada
Tfno. +34 958249960
Fax: +34 958249959

Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:20 Página: 1 / 8



0RGgW7muWv7eVwMQFprMJH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad Especialidad Hidrología	Ingeniería Fluvial	3º	5º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> • Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Ayudante Doctor (COORDINADOR) • Agustín Millares Valenzuela (AMV). Investigador del Instituto Interuniversitario del Sistema Tierra de Andalucía • Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Unviersidad 			<p>[Dirección 1] Laboratorio de Hidráulica, Planta - 2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. [Dirección 2] Centro Andaluz de Medio Ambiente. Avda. del Mediterráneo s/n AMF (amonino@ugr.es): 95849741 AMV (mivalag@ugr.es): 95849743 MOS (miguelos@ugr.es): 95849738</p>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			<p><u>Antonio Moñino Ferrando</u> Primer cuatrimestre en Dirección 1 12:30 a 14:30 (Lunes, Martes, Miércoles) Segundo cuatrimestre en Dirección 2 10:30 a 12:30 (Lunes, Martes, Miércoles) <u>Agustín Millares Valenzuela</u> Primer cuatrimestre en Dirección 2 12:30 a 14:30 (Lunes, Martes, Miércoles) Segundo cuatrimestre en Dirección 2 10:30 a 12:30 (Lunes, Martes, Miércoles) <u>Miguel Ortega Sánchez</u> Primer cuatrimestre en Dirección 1 12:30 a 17:30 (Miércoles) 12:30 a 13:30 (Jueves) Segundo cuatrimestre también en Dirección 1 09:30 a 15:30 (Jueves)</p>		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Ingeniería Civil					




PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES
<p>RECOMENDACIONES: Tener cursados los créditos de las asignaturas básicas del Grado.</p> <p>REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ecuaciones Diferenciales 2. Mecánica de Medios Continuos 3. Geología y Geomorfología 4. Ingeniería Hidráulica e Hidrología 5. Obras Hidráulicas
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
<p>Cuenca y morfología: Procesos y circulación de agua y sustancias. Procesos de transporte de sedimentos. Morfodinámica fluvial. Protección, regeneración y restauración fluvial. Legislación</p>
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
<p>De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencias generales: CG1, CG5, CG6, CG8 • Competencias de formación básica: CB5 • Competencias específicas de obras públicas: COP7, COP8, COP11 • Competencias específicas de la especialidad "Hidrología": CH1, CH2, CH3, CH4 • Competencias específicas de la especialidad "Transportes y servicios urbanos": CTSU4 <p>Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. 2. Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil. 3. Capacidad para planificar y gestionar recursos hidráulicos y energéticos, incluyendo la gestión integral del ciclo del agua. 4. Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar sistemas de aprovechamiento del recurso hídrico (presas, conducciones, bombeos). 5. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones. 6. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquellas en las que se dispone de poca información). 7. Ser capaz de aplicar las nuevas tecnologías a la ingeniería fluvial. 8. Incremento de su capacidad de comunicación.



ugr | Universidad
de Granada

Página 2

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:20 Página: 3 / 8
 0RGgW7muWv7eVwMQFprMJH5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

9. Ser capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
10. Finalmente, usted habrá adquirido los conocimientos necesarios para ser capaz de, dado un tramo fluvial, realizar su estudio morfodinámico completo y, en su caso, según los resultados obtenidos, plantear las alternativas de solución a posibles problemas.

OBJETIVOS

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

- Identificar los fenómenos físicos más relevantes en un tramo de cauce fluvial (TFC), y formular el problema en términos de las ecuaciones del movimiento del fluido.
- Caracterizar hidráulicamente un tramo de un cauce, estimando y evaluando las variables más importantes desde un punto de vista ingenieril.
- Calcular el inicio de movimiento en un lecho granular, identificando las variables que intervienen y cuantificando su valor, así como las características geométricas de las formas de lecho asociadas.
- Calcular, tanto cualitativa como cuantitativamente, el transporte de sedimentos que se produce en un TFC.
- Caracterizar morfológicamente un TCF.
- Evaluar la estabilidad y el comportamiento dinámico previsible de un TCF.
- Conocer los principios y técnicas de restauración más empleados en la actualidad.
- Diseñar y calcular las estructuras más significativas que se emplean en Ingeniería Fluvial.
- Conocer cuáles son los efectos de los procesos de advección – difusión en ríos y cómo intervienen en el comportamiento de vertidos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA

Parte I: INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA FLUVIAL

Tema 1: Introducción a la ingeniería de ríos

Introducción. Definiciones generales: concepto de Ingeniería Fluvial, ecosistema fluvial y obras fluviales. Principales tipologías de obras fluviales.

Tema 2: Cuenca hidrológica y respuesta fluvial

Introducción. Régimen de caudal. Hidrograma. Procesos en ladera y cauce. Ecología

Parte II: MECÁNICA DE FLUIDOS

Tema 3: Revisión de mecánica de fluidos

Ecuaciones del movimiento: Euler, Navier-Stokes, Bernoulli, Saint-Venant. Leyes de conservación y flujos promediados. Movimiento turbulento. Ecuaciones de Reynolds y problema de cierre: modelos de turbulencia.



ugr | Universidad
de Granada

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:20 Página: 4 / 8



0RGgW7muWv7eVwMQFprMJH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Tema 4: Flujo en canales

Flujo en lámina libre. Régimen uniforme. Régimen variado.

Tema 5: Régimen uniforme

Flujo uniforme en canales. Perfil de velocidad. Capa límite. Movimiento en lecho fijo. Tensiones de corte.

Parte III: TRANSPORTE Y MEZCLA

Tema 6: Flujos ambientales

Definiciones. Ley de Fick. Adevección. Difusión. Difusión turbulenta y dispersión longitudinal. Intercambio a través de interfases.

Tema 7: Rugosidad y formas de lecho

Parámetros de interés. Composición y origen. Tamaño y forma. Velocidad de caída. Formas de lecho. Rugosidad equivalente. Inicio del movimiento.

Tema 8: Transporte de sedimentos

Modelos de transporte. Carga por fondo. Carga suspendida. Carga total.

Tema 9: Dinámica del transporte fluvial

Introducción a la dinámica de ríos. Procesos erosivos. Procesos de deposición.

Parte IV: PERFIL DE EQUILIBRIO Y FORMAS EN PLANTA

Tema 10: Estabilidad y dinámica fluvial

Introducción. Estabilidad de la partícula. Equilibrio de curvas. Geometría hidráulica longitudinal.

Tema 11: Morfología fluvial

Introducción. Clasificación de ríos. Geometría de un río. Caudal dominante. Tipología de cauces. Clasificación de los cauces en Ingeniería. Leyes de Fargue.

Tema 12: Estabilización de cauces

Finalidad. Revisión de la estabilidad del cauce. Métodos de protección. Protecciones con escollera. Protecciones con gaviones. Protecciones rígidas. Diques transversales. Diques longitudinales.

Tema 13: Obras de protección frente a inundaciones

Consecuencias de las inundaciones. Condicionantes económicos de las obras de defensa. Acciones estructurales para evitar o reducir las inundaciones. Diques. Tipología de diques.

Tema 14: Estructuras hidráulicas

Efectos de los puentes en las llanuras de inundación. Erosión en puentes. Flujo sobre una estructura. Flujo bajo una estructura. Aliviaderos y compuertas.

Parte V: MODELOS FLUVIALES

Tema 15: Tipo de modelos fluviales

Introducción. Modelos matemáticos. Datos de entrada. Distorsión de escalas.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:20 Página: 5 / 8



0RGgW7muWv7eVwMQFprMJH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Tema 16: Aplicación en proyectos de ingeniería fluvial
Modelos hidráulicos y normativas. Ejemplos de aplicación.

PROGRAMA DE PRÁCTICAS

El plan de problemas / prácticas de la asignatura se compone de un total de entre 10 y 14 supuestos prácticos, algunos de las cuales se realizarán en clase y otros serán en formato de trabajo autónomo del alumno. El número dependerá de la evolución de las clases, del grado de interés del alumno, y del desarrollo del curso y de sus diferentes temas.

BIBLIOGRAFÍA

- Graf, W.H. 1998. Fluvial Hydraulics: Flow and Transport Processes in Channels of Simple Geometry. John Wiley and Sons.
- Julien, P.Y. 2002. River Mechanics. Cambridge University Press.
- Martínez Marín, E. 2001. Hidráulica Fluvial: Principios y Práctica. Bellisco
- Vide, J.P. 1998. Ingeniería de Ríos. Universidad Politécnica de Cataluña.
- Cohen, I.M. and Kundu, P.K. 2004. Fluid Mechanics. Academic Press (3 ed.).
- Fischer, H. B., List, E. G., Koh, R. C. Y., Imberger, J. and Brooks, N. H. (1979). Mixing in Inland and Coastal Waters. Academic Press, New York, NY.
- Seminara, G. and Blondeaux, P. 2001. River, Coastal and Estuarine Morphodynamics. Springer-Verlag.
- Yalin, M.S. and Ferreira da Silva, A.M. 2001. Fluvial processes. Monograph. IAHR.
- García, M.H. 1996. Sediment Transport: Lecture Notes. University of Urbana-Champaign (Illinois)
- Graf, W.H. 1998. Fluvial Hydraulics: Flow and Transport Processes in Channels of Simple Geometry. John Wiley and Sons.

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.dinamicaambiental.com> – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales

<http://www.cuencaguadalfeo.com/> - Estudio Piloto para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Guadalfeo

<http://www.agenciaandaluzadelagua.com> – Agencia Andaluza del Agua (Junta de Andalucía)

METODOLOGÍA DOCENTE



ugr | Universidad
de Granada

Página 5

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:20 Página: 6 / 8



0RGgW7muWv7eVwMQFprMJH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

1. Lecciones magistrales (clases de teoría).
2. Actividades prácticas.
3. Actividades no presenciales individuales.
4. Tutorías académicas.

De forma más extensa, la metodología se basa en:

1. Clases teóricas en las que el Profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas.
2. Planteamiento de prácticas en clase por el Profesor y resolución por parte de los alumnos.
3. Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno).
4. Los ejercicios propuestos podrán ser de diferentes tipos: (1) resolución de problemas en los que se aplican los conocimientos teóricos; (2) visualización de vídeos y resolución de un cuestionario sobre ellos; (3) prácticas en las que se muestre la madurez intelectual e ingenieril del alumno, mediante la propuesta de resolución de una situación cuasi-real (problemas planteados a partir de observaciones de campo, datos de laboratorio, etc...).

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Seguimiento ordinario de la asignatura: evaluación continua

Notas

Durante el curso cada alumno obtendrá tres notas: de las prácticas, de una exposición final y una conjunta, suma de las dos primeras.

NOTA DE PRÁCTICAS DE CLASE (NPC)

- Es la nota obtenida como resultado del trabajo realizado por el alumno en las prácticas de del curso.
- Cada práctica se puntuará sobre 10.
- La nota será el resultado de hacer la media de las diferentes notas parciales obtenidas.

NOTA DE LA EXPOSICIÓN (NE)

- Es la nota obtenida en el examen final, que se realiza el día, hora y lugar indicados por la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puerto Es la nota obtenida tras una presentación en PowerPoint®, pdf o similar, de un trabajo previamente asignado al alumno o grupo de alumnos.
- Tras la exposición habrá un turno de preguntas de los asistentes (profesores y/o alumnos). En la exposición y defensa deberán participar, de un modo u otro, todos los miembros del grupo.
- El número de alumnos por grupo y la duración de las exposiciones y turno de preguntas dependerá del número de matriculados por curso.
- Se evaluará la claridad y organización en la presentación, la metodología seguida para resolver el problema propuesto y la discusión de los resultados obtenidos, así como las conclusiones.
- Tras la presentación cada alumno/grupo subirá la presentación en formato pdf a SWAD. La presentación deberá incluir nombres y apellidos, titulación, grupo y DNI de todos los ponentes.



ugr | Universidad
de Granada

Página 6

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:20 Página: 7 / 8



0RGgW7muWv7eVwMQFprMJH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- La prueba de exposición se puntuará sobre 10.

NOTA FINAL (NF)

La nota final se obtiene como resultado de la suma de las dos notas anteriores, ponderadas de la forma:

$$Nf = 0.7NE + 0.3NPC$$

Así, un alumno puede aprobar sólo con realizar el trabajo de exposición (y alcanzar una puntuación máxima de 7 sobre 10), pero no puede aprobar únicamente con la realización de las prácticas. Asimismo, el alumno que desee alcanzar la máxima nota deberá realizar las prácticas.

Seguimiento extraordinario de la asignatura

De acuerdo a la normativa de la UGR, la **evaluación en convocatorias extraordinarias y la evaluación única final** serán realizadas mediante un examen que incluirá una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas). Cada una será evaluada con 5/10.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma SWAD destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de SWAD. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.

Además de lo comentado anteriormente, en la corrección de los diferentes trabajos (examen, prácticas y otros) que se realicen, los profesores tendrán en cuenta:

- Los resultados obtenidos y su discusión.
- Calidad, claridad y precisión en la redacción, ortografía y coherencia. Se espera que el alumno sea capaz de responder de forma breve y concisa a lo que se le pregunta. Se puede emplear esquemas y/u otros elementos adicionales que faciliten la exposición de la secuencia de ideas.
- Plazos: aquellas entregas que se entreguen fuera de plazo no serán evaluadas.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:29:20 Página: 8 / 8



0RGgW7muWv7eVwMQFprMJH5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.