



Guía docente

250910 - MORFLUV - Morfodinámica Fluvial

Última modificación: 23/05/2025

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN (Plan 2011).
(Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN GESTIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN (Plan 2019).
(Asignatura obligatoria).
MÁSTER UNIVERSITARIO ERASMUS MUNDUS EN GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN (Plan 2024).
(Asignatura optativa).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: ALLEN BATEMAN PINZON

Otros: ALLEN BATEMAN PINZON, VICENTE CÉSAR DE MEDINA IGLESIAS, CARLES FERRER BOIX

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 4 horas por semana de clases presenciales en el aula.

Se dediquen a clases teóricas 2 horas en grupo grande y 2 horas de práctica.

El resto de horas semanales se dedica a prácticas de laboratorio.

Se utiliza material de soporte en formato plano docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo principal del presente curso es introducir al alumno en nuevos fenómenos como la dinámica fluvial. Los alumnos aprenden a evaluar los principales modelos de características del transporte de sedimentos. Los estudiantes aprenden y aplican conceptos de umbral de movimiento, estabilidad dinámica, régimen de flujo, socavación local y general.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00
Horas grupo grande	45,0	36.00

Dedición total: 125 h



CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

Una descripción general de los ríos. Discusión sobre la influencia de los ríos en las actividades del hombre y su relación con la naturaleza. Valoración estadística de la granulometría en un cauce.

Ejercicio de distribución granulométrica

Objetivos específicos:

Comprender la naturaleza de los cauces.

Comprender como evaluar una granulometría real de un cauce.

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Ecuaciones de energía momento y resistencia al flujo en cauces

Descripción:

Descripción de las ecuaciones de masa y energía en cauces y la diferencia con canales.

Descripción detallada de la ecuación del momentum en un tramo de cauce. Consecuencias de la aplicación del momentum.

Descripción del resalto hidráulico.

Definición de la resistencia al flujo, desarrollo de las ecuaciones de resistencia. Ley de distribución de velocidades en cauces.

Estudio de la resistencia al flujo en cauces vegetados, y cauces con granulometría.

Se desarrolla el primer modelo numérico en una hoja Excel. Ecuación de la energía.

Construcción de lo modelo numérico.

Continua la construcción del modelo. Valoración del momentum

Descripción de las curvas de remanso

Introducción en el modelo de la solución de las curvas de remanso. Tensiones de fondo.

Introducción y primeros pasos en el modelo Hec Ras.

Objetivos específicos:

Conocer las ecuación de conservación de la masa y la energía.

Conocer las implicaciones de la ecuación de balance de momentum en ríos.

Comprender el fenómeno de la resistencia al flujo, en cauces.

Comenzar a entender a desarrollar un modelo numérico completo.

Introducción de la resistencia al flujo.

Introducción del momentum.

Comprensión de las curvas de remanso.

Seguir la construcción del modelo. Comprensión de las tensiones de fondo y sus implicaciones.

Comprensión de las bases del hec ras.

Dedicación: 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 16h 47m



Equilibrio dinámico en ríos

Descripción:

Inicio del movimiento en lecho y taludes.

Resistencia al flujo en cauces. Vegetación rígida y flexibles. consecuencias.

Distribución de tensiones en cauces

Valoración de las formulas de transporte, consecuencia de la distribución de tensiones en el cauce.

Equilibrio de tensiones, balanza de Lane, análisis del equilibrio en cauces.

Programar las formulas de transporte en cauces en el modelo unidimensional en excel.

Desarrollo de la primera ecuación morfodinámica en cauces. Desarrollo de un método numérico quasi estacionario para la solución de la ecuación morfodinámica en cauces.

Implementar la ecuación de exner al modelo unidimensional elaborado por los alumnos

Objetivos específicos:

Entender el inicio del movimiento en cauces

Importancia de la vegetación en los cauces. Evaluar las fuerzas en ríos con cauces vegetados.

Valoración de la morfología del cauce a través de las tensiones de fondo.

Importancia de conocer las formulas de transporte, como se evalúan.

Consecuencia de los equilibrios a largo plazo de los cauces, aplicaciones prácticas. Ejemplos reales, el canal del dique, el cauce del Magdalena.

Realizar ejercicios con el modelo elaborado por los alumnos.

Comprender como se puede construir la ecuación de conservación de la masa de sedimento, con la ecuación morfodinámica unidimensional basada en la ecuación de Exner.

Construcción del primer modelo unidimensional morfodinámico con una aplicación Excel.

Dedicación:

38h 24m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 22h 24m

modelación QGIS y HEC-RAS

Descripción:

Planeando un modelo en Hec Ras

Objetivos específicos:

Ejercicios para la construcción de un modelo Hec Ras basado en Qgis. Como planear un modelo completo de inundación en Hec-RAs

Dedicación:

14h 23m

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Fenómenos locales

Descripción:

Erosión local en pilas de puente y estribos. Contracciones, expansiones, curvas, diques, paneles sumergidos, control de orilla

Como funciona una bifurcación, que es y como se puede evaluar la bifurcación. Consecuencias de las bifurcaciones. Análisis de un caso práctico en el río Patia.

Objetivos específicos:

Desarrollo de los conceptos de erosión general y local. Evaluación y comprensión de los fenómenos locales.

Comprensión de la dinámica de las bifurcaciones. Ver un caso de aplicación real.

Dedicación:

14h 23m

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m



Morfodinamica fluvial

Descripción:

Realización de experimentos sobre equilibrio dinámico y erosión local en cauces. Valoración de la capacidad de transporte de un canal.

Objetivos específicos:

Entender mediante la visita a laboratorio de los fenómenos de transporte de sólidos en canales.

Dedicación: 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada y de las correspondientes de laboratorio.

La evaluación continua consiste en hacer diferentes actividades, tanto individuales como de grupo, de carácter aditivo y formativo, realizadas durante el curso (dentro del aula y fuera de ella).

La calificación de enseñanzas en el laboratorio es la media de las actividades de este tipo.

Las pruebas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Henderson, F.M. Open Channel Flow. London: Macmillan, 1966. ISBN 0023535105.
- Julien, Pierre Y. Erosion and sedimentation. 2nd ed. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2010. ISBN 9780521537377.
- Montes, Sergio. Hydraulics of open channels. Reston: ASCE press, 1998. ISBN 0784403570.
- Serge Leliavsky. River and Channel Hydraulics. oxford: ibh publishing, 1965. ISBN 0-412-07350-1.
- Julien, Pierre Y. River mechanics. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 2002. ISBN 0521529700.
- A.J. Raudkivi. Loose Boundary Hydraulics. Oxford, England ; New York: Pergamon Press, 1990. ISBN 0080340741.
- Chanson, H. Environmental hydraulics of open channel flows. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004. ISBN 0750661658.