

Guía docente

250581 - HIDMORFDIC - Hidromorfodinámica Costera

Última modificación: 21/06/2024

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: GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR (Plan 2018). (Asignatura optativa).

Curso: 2024

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: OCTAVIO CESAR MÖSSO ARANDA

Otros: IVAN CACERES RABIONET, DANIEL GONZALEZ MARCO, OCTAVIO CESAR MÖSSO ARANDA

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

- 13388. Dominar y aplicar el léxico y conceptos propios de las Ciencias y Tecnologías del Mar y de otros campos relacionados.
- 13390. Establecer una buena práctica en la integración de técnicas numéricas, de laboratorio y campo habituales en el análisis de cualquier problema relacionado con el medio marino.
- 13393. Evaluar la dinámica de mares y océanos a distintas escalas, identificando masas de agua y sus propiedades. (Competencia específica de la Menció en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13394. Abordar los procesos más relevantes y sus interacciones en relación a sus componentes física / química / biológica / geológica, aplicando los criterios y conocimientos técnicos y científicos.
- 13396. Plantear, analizar y optimizar el funcionamiento de actuaciones e infraestructuras en el medio marino. (Competencia específica de la Menció en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13397. Realizar estudios de impacto, ordenación y protección del espacio marino y zona terrestre adyacente, incluyendo las correspondientes infraestructuras y sus impactos.
- 13398. Realizar predicciones operacionales en mar abierto y zonas costeras, incluyendo los correspondientes mapas de riesgo. (Competencia específica de la Menció en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13400. Usar modelos matemáticos de vanguardia en el campo marino para analizar impactos e interacciones con las actividades socio-económicas soportadas por este medio. (Competencia específica de la Menció en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13403. Desarrollar un marco conceptual para abordar la sostenibilidad del medio marino y las actividades socio económicas que soporta a distintas escalas, explicitando los efectos del cambio de clima.
- 13405. Realizar cálculos, valoraciones, peritajes e inspecciones en los medios costero y marino, así como los correspondientes documentos técnicos.

Genéricas:

- 13382. Aplicar métodos y técnicas habituales en oceanografía y clima marinos, abarcando conjuntamente los aspectos físicos, químicos, geológicos y biológicos.
- 13383. Desarrollar un marco conceptual que ligue los aspectos científico-tecnológicos y de gestión para los recursos marinos, explicitando las interacciones con infraestructuras marinas y planes de ordenación en zonas costeras.
- 13386. Abordar y transmitir estudios en las diferentes líneas que convergen en las Ciencias y Tecnologías del Mar.
- 13387. Combinar la preservación con la actividad económica en el marco de la legislación vigente fomentando el desarrollo de una conciencia social y ambiental.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2.3 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 1.2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 2.3 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 1.2 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedican a las prácticas de laboratorio.

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

Nota. El idioma en que se imparte la asignatura dependerá del profesor. En concreto, el profesor César Mösso dará sus clases en Castellano, y los profesores Vicenç Gracia e Iván Cáceres las darán en Catalán.

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

En esta asignatura se mostrarán los aspectos hidro-morfodinámicos más importantes relacionados con los procesos físicos en las costas inducidos por diversos mecanismos de forzamiento climáticos, entre los que se incluye la marea astronómica, la marea meteorológica, el viento, y en particular, la rotura del oleaje. Se hará énfasis en la variación del nivel del mar, en la circulación y el transporte resultante. Posteriormente se mostrarán los aspectos más relevantes relacionados con la protección costera, y la gestión integral de la misma.

1. Familiarización con conceptos básicos de oleaje e hidrodinámica costera, sus características y sus diferencias con la hidrodinámica en mar abierto.
2. Entender la interacción fluido-sedimento, procesos de transporte de sedimentos y su relación con los procesos morfodinámicos y de evolución costera y estuárica
3. Relacionar la hidrodinámica y los procesos costeros a diferentes escalas espaciales y temporales
4. Aplicación de modelos analíticos y numéricos de evolución morfodinámica

Los temas que se abordan en esta materia cubren la mayor parte de los problemas y retos físicos, medioambientales y ecológicos identificados por parte de la comunidad científica y los agentes sociales a los se enfrentará la zona costera en un futuro próximo bajo distintos escenarios de desarrollo y cambio climático.

Aportar al alumnado el conocimiento necesario para entender los procesos hidromorfodinámicos y la importancia que tienen sobre las actuaciones en la costa, tanto desde el punto de vista ambiental como funcional, en particular aquellas que tienen incidencia sobre la morfología y configuración de la costa. La organización de la asignatura tiene una estructura jerárquica bien definida, comenzando por el oleaje, su generación, caracterización, estudio a corto, mediano y largo plazo, la propagación, rotura y procesos hidromorfodinámicos inducidos por la rotura. Se abordarán temas de generación de corrientes costeras, mecánica de transporte de sedimentos, niveles del mar (técnicas de estudio y análisis de tendencias), transporte longitudinal y transversal a la playa, y modelos analíticos de evolución de costas. Se abordará el diseño estrictamente funcional de obras de protección de costas analizando el impacto ambiental de las mismas.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

Introducción a la asignatura

Objetivos específicos:

Objetivos básicos de la asignatura y planteamiento. Definición del concepto de problema (procesos vs problemas). Definición de la zona costera como un sistema multicomponente (físico, ecológico y socioeconómico). Concepto de escalas temporales y espaciales para la definición de procesos, problemas y soluciones. Tipología básica de problemas costeros y soluciones conceptuales.

Dedicación: 4h 48m

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

Procesos Hidrodinámicos

Descripción:

Aspectos básicos del oleaje regular

Oleaje Regular

Aspectos Básicos del Oleaje Irregular

Oleaje Irregular

Aspectos fundamentales de la propagación y rotura del oleaje

Propagación y Rotura del Oleaje

Tensor de Radiación.

Concepto de Tensor de Radiación

Corrientes Costeras

Corrientes Costeras

Variaciones del nivel del mar

Variaciones del Nivel del Mar

Objetivos específicos:

Hipótesis realizadas y campo de validez. Ondas de pequeña amplitud. Movimiento de las partículas. Celeridad de grupo. Energía y flujo de energía.

Generación del Oleaje. Descripción estadística del oleaje. Descripción espectral. Régimen medio de oleaje. Régimen de temporales. Períodos de retorno.

Shoaling. Refracción. Difracción. Reflexión. Rotura. Generación de ondas de borde.

Procesos asociados a la asimetría y rotura del oleaje. Tensor de Radiación. Variación del nivel del mar debido a la Rotura del oleaje.

Rotura del oleaje como agente impulsor. Sistemas de corrientes: longitudinales, en celdas y transversales a la playa y la respuesta de la playa.

Generación de Mareas Meteorológicas. Componentes de la marea meteorológica. Predicción. Medidas del nivel del mar con Mareógrafos. Técnicas de análisis (Series de Tiempo y Análisis de Tendencia).

Dedicación: 67h 12m

Grupo grande/Teoría: 14h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 39h 12m

Evaluación

Dedicación: 9h 36m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

Transporte de Sedimentos

Descripción:

Aspectos fundamentales de la mecánica del transporte de sedimentos

Mecánica del transporte de Sedimentos

Transporte Transversal de Sedimentos

Transporte Transversal de Sedimentos

Transporte longitudinal de Sedimentos

Transporte Longitudinal de Sedimentos

Transporte Eólico de Sedimentos

Objetivos específicos:

Perfil logarítmico de Velocidades. Concepto de capa límite. Teoría de Mezcla de Prandtl. Interacción Fluido-Sedimento. Inicio del Transporte. Formulación para Oleaje, Corrientes y flujo combinado.

Agentes impulsores. Concepto de perfil de equilibrio. El papel del transporte transversal en los cambios costeros. Parámetros que determinan el transporte. Modelos de transporte transversal.

Agentes impulsores. El papel del transporte longitudinal en los cambios costeros. Transporte longitudinal integrado. Transporte local. Cálculo del transporte longitudinal. Formulación Integradas (CERC, Kamphuis).

Agentes impulsores. El papel del transporte eólico en la generación de Dunas. Parámetros que determinan el transporte.

Dedicación: 36h

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Aprendizaje autónomo: 21h

Evolución Costera

Descripción:

Evolución Costera

Modelos de Evolución Costera

Modelos de Evolución Costera

Impacto morfodinámico de Estructuras

Objetivos específicos:

Concepto de equilibrio. Concepto de profundidad activa. Balance sedimentario. Cambios en planta y perfil.

Modelos analíticos en planta y perfil. Modelo de una línea para cambios en planta. Modelos de cambio de perfil. Modelos 2DH.

Modelos a larga escala. Calibración y validación de los modelos.

Tipología de estructuras de protección costera. Muros, Espigones y Diques excentos. Diseño funcional e impacto.

Dedicación: 26h 24m

Grupo grande/Teoría: 7h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 15h 24m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Evaluación Ordinaria (EO)

La calificación de la evaluación continuada es la media aritmética ponderada de los ejercicios/problemas (Pr) realizados durante el curso, de las actividades dirigidas como trabajos o informes (Tr) y de los Exámenes parciales (Ex, que tendrán el mismo valor).

Se realizarán dos exámenes parciales y contarán para el 70 % de la nota. Los problemas contarán un 15% y las actividades dirigidas contarán un 15%. Si la totalidad del grupo está de acuerdo, se podrá cambiar el primer examen parcial por la entrega de una herramienta numérica (hecha por ejemplo en Excel, Matlab, etc), que calcule y resuelva la totalidad de los procesos explicados en la primera parte del temario.

La nota final será $EO = 0.7 * (\text{promedio de Ex1 y Ex2}) + 0.15 * (\text{promedio de Pr}) + 0.15 * (\text{promedio de Tr})$.

Para aprobar, la nota de la EO tiene que ser mayor o igual a 5.

Re-evaluación (RE)

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación (Re):

Los alumnos suspendidos a la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el periodo fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados o que no hayan entregado la totalidad de los ejercicios/problemas (Pr) y de los trabajos e informes (Tr)

La reevaluación(RE) consistirá en un único examen que abarca todo el contenido del curso. La nota máxima de la reevaluación será de cinco (5.0) y la nota final del curso será la nota máxima entre la evaluación continuada y el examen de re-evaluación, es decir, $MAX(EO/RE)$.

La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el periodo fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que a causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido hacer alguna de las pruebas de evaluación continuada. Estas pruebas tienen que ser autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del periodo lectivo correspondiente.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero. Las pruebas se realizarán de forma individual, con preguntas tipo test que pueden ser teóricas o preguntas tipo problemas. Los exámenes pueden incluir preguntas cortas a desarrollar por el alumnado y ejercicios a resolver.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Komar, P.D. Beach processes and sedimentation. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 1998. ISBN 0137549385.
- Kamphuis, J.W. Introduction to coastal engineering and management. 3rd ed. London: World Scientific, 2020. ISBN 9789811207990.
- Dean, R.G; Dalrymple, R.A. Coastal Processes with Engineering Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. ISBN 0521495350.
- Woodroffe, C.D. Coasts: form, process and evolution. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. ISBN 0521011833.
- Kay, R.; Alder, J. Coastal planning and management. 2nd ed. Oxon: Taylor & Francis, 2005. ISBN 0415317738.