

Guía docente

250432 - ENGGESCOST - Ingeniería y Gestión Costera

Última modificación: 22/05/2025

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 EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (Plan 2012). (Asignatura optativa).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOSE ANTONIO JIMENEZ QUINTANA

Otros: Jimenez Quintana, Jose Antonio
Espino Infantes, Manuel

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

8233. Conocimientos y capacidades que permiten comprender los fenómenos dinámicos del medio océano-atmósfera-costa y ser capaz de dar respuestas a los problemas que plantean el litoral, los puertos y las costas, incluyendo el impacto de las actuaciones sobre el litoral. Capacidad de realización de estudios y proyectos de obras marítimas.

Transversales:

8559. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

8560. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

8561. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 3 horas a la semana de clases presenciales en un aula

Se dedican a clases teóricas 2,2 horas, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 0,8 horas, 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.

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.

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

Asignatura de especialidad en la que se intensifican conocimientos en competencias específicas.

Conocimientos a nivel de especialización que han de permitir desarrollar y aplicar técnicas y metodologías de nivel avanzado.

Contenidos de especialización de nivel de máster relacionados con la búsqueda o la innovación en el campo de la ingeniería.

El objetivo fundamental de esta asignatura es formar al alumno en los campos de la dinámica, la calidad de las aguas y el transporte de sedimentos en zonas costeras, así como en las actividades de ingeniería y gestión en dicha zona.

En particular, se pretende que el alumno adquiera un conocimiento avanzado de los agentes y procesos que actúan en la zona costera (dinámica litoral, calidad de aguas y transporte de sedimentos). Esta formación se hará sobre todo enfocada a la capacitación del alumno en la cuantificación de los procesos para lo que se introducen los principales métodos, modelos y técnicas de cálculo, poniendo énfasis en su rango de aplicación y validez.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas grupo mediano	9,8	7.83
Horas grupo pequeño	9,8	7.83

Dedicación total: 125.1 h

CONTENIDOS

Introducción

Descripción:

Presentación asignatura y estructura.
La zona costera. Delimitación y componentes.
Usos, recursos, funciones y servicios del ecosistema.
Procesos, respuestas, presiones, impactos y problemas en la zona costera.

Objetivos específicos:

Planteamiento de los objetivos de la asignatura y del desarrollo del curso.
Conceptos de escalas temporales y espaciales para la definición de procesos, problemas y soluciones.
Tipología básica de problemas costeros.
Sostenibilidad.

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

Modelado hidrodinámico en ambientes costeros

Descripción:

Conceptos básicos de oleaje. Modelos espectrales de oleaje. Oleaje en zonas costeras. Introducción al modelo SWAN
Realización de ejercicios prácticos con ordenador sobre el modelo SWAN
Tipos de corrientes en el mar. Observación y representación de variables oceanográficas. Modelado de corrientes marinas.
Ejemplos de Oceanografía Operacional.

Objetivos específicos:

Familiarizar al alumno con la descripción matemática de las olas costaneras relevantes desde la óptica de la ingeniería civil
Familiarizar al alumno con el modelo de propagación y generación de oleaje SWAN
Familiarizar al alumno con la descripción matemática y numérica de las corrientes oceánicas relevantes desde la óptica de la ingeniería civil.

Dedicación: 21h 36m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 12h 36m

Dispersión de contaminantes en zonas costeras y estuaricas

Descripción:

Difusión molecular y turbulenta.
Dispersión en zonas costeras y estuáricas.
Modelos numéricos y medidas de campo
Estadística de derrames.
Características físicas y químicas del petróleo.
Condiciones ambientales.
Procesos y algoritmos.
Derrames submarinos.
Dispersantes.
Modelos y aplicaciones
Realización de prácticas con los modelos GNOME y ADIOS de la NOAA

Objetivos específicos:

Estudio de los procesos físicos y modelos matemáticos relacionados con la dispersión o transporte de sustancias contaminantes en la zona costera
Familiarizar al alumno con la problemática de los vertidos de hidrocarburos al mar y la posterior llegada de manchas de combustible a la costa, arrastrada por las corrientes, el oleaje y el viento.
Familiarizar al alumno con los modelos de derrames de petróleo en el mar GNOME y ADIOS de la NOAA

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Evaluación

Dedicación: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 5h

Aprendizaje autónomo: 7h

Transporte de sedimentos y evolución costera

Descripción:

Iniciación del movimiento.

Mecanismos de transporte

Problemas y actuaciones típicas en la zona costera basadas en una aproximación desde la mecánica del transporte

Erosión e inundación durante tormentas

Modelos para evaluar la respuesta al impacto de tormentas.

Actuaciones costeras ante el impacto de tormentas

Dedicación: 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

Diseño e impacto de obras y actuaciones costeras

Descripción:

Problemas generados por gradientes en el transporte.

Agentes forzantes.

Evaluación de la evolución por gradiente.

Modelos de evolución en planta.

Actuaciones costeras ante problemas inducidos por gradiente en el transporte a lo largo de la costa

Diques exentos.

Playas artificiales.

Muros

Diseño de soluciones para un tramo de costa erosivo a largo plazo

Dedicación: 16h 48m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h 48m

Planificación y gestión del sistema costero

Descripción:

Gestión Integrada de Zonas Costeras.

Vulnerabilidad costera a la erosión e inundación.

Vulnerabilidad costera a vertidos contaminantes.

Cambio climático y adaptación costera

Dedicación: 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones del trabajo de curso (30%) y de dos pruebas específicas de evaluación (35% cada una).

El trabajo de curso dirigido consiste en desarrollar un análisis de ingeniería costera para un problema real de la costa española. Requiere trabajo en equipo, la preparación de un informe escrito y una presentación final en público delante de la clase.

Las pruebas específicas 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.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Las calificaciones irán de 10 (nota máxima) a 0 (nota mínima)

La prueba específica de evaluación dará un peso aproximadamente igual a las preguntas conceptuales y a los ejercicios de aplicación. El trabajo de curso dirigido se evaluará a partir del informe escrito y la presentación oral. Se podrán asignar diferentes calificaciones a los diferentes miembros del grupo, en base a sus respectivas contribuciones al trabajo conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Cur/Ciria. Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering. Gouda/Londres: Ciria Special publication, 1991.
- Dean, R.G. Beach nourishment: theory and practice. New Jersey: World Scientific Press, 2002. ISBN 9810215479.
- Dean, R.G.; Dalrymple, R.A. Coastal Processes with Engineering Applications. Cambridge: Cambridge University Press, 2002. ISBN 0521495350.
- Herbich, J.B. (Ed.). Handbook of coastal engineering. New York: McGraw Hill, 2000. ISBN 0071344020.
- Kamphuis, J.W. Introduction to coastal engineering and management. 3rd ed. London: World Scientific, 2020. ISBN 9789811207990.
- Kay, R.; Alder, J. Coastal planning and management. 2nd ed. Oxon: Taylor & Francis, 2005. ISBN 0415317738.
- Komar, P.D. Beach processes and sedimentation. 2nd ed. Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall, 1998. ISBN 0137549385.
- Pilarczyk, K.W. (ed.). Dikes and revetments: design, maintenance and safety assessment. Rotterdam: A.A.Balkema, 1998. ISBN 9054104554.
- Soulsby, R. Dynamics of marine sands: a manual for practical applications. London: Thomas Telford, 1997. ISBN 072772584X.
- Morang, A. [et al.]. Coastal engineering manual [en línea]. Washington: US Army Corps of Engineers, 2003 [Consulta: 02/02/2021]. Disponible a: <http://www.a-jacks.com/Coastal/GeneralInfo/CEM/CEM.aspx>.
- Vermaat, J.; Bouwer, L.; Turner, K.; Solomons, W. (Eds.). Managing European coasts: past, present, and future. Berlin: Springer, 2005. ISBN 3540234543.
- Holthuijsen, L.H. Waves in oceanic and coastal waters. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. ISBN 9780521860284.
- Lewis, R. Dispersion in estuaries and coastal waters. Chochester [etc.]: John Wiley and Sons, 1997. ISBN 0471961620.
- Clark, M.M. Transport modeling for environmental engineers and scientists. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2009. ISBN 9780470260722.
- Doerffer, J.W. Oil spill response in the marine environment. Oxford: Pergamon Press, 1992. ISBN 0800410006.

Complementaria:

- Barragán, J.M. Las áreas litorales de España: del análisis geográfico a la gestión integrada. Barcelona: Ariel, 2004. ISBN 8434480700.
- Costas. Madrid: Boletín Oficial del Estado, 1994.
- Clark, J.R. Coastal zone management handbook. Boca Raton: Lewis Publishers, 1996. ISBN 1566700922.
- Gestión integrada de las zonas costeras en España [en línea]. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Costas de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, 2006 [Consulta: 02/03/2021]. Disponible a: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0652473.pdf>.
- Herbich, J.B. Handbook of dredging engineering. 2nd ed. New York: McGraw Hill, 2000. ISBN 0071343067.
- DPTOP, Generalitat de Catalunya. Pla director urbanístic del sistema costaner de Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2006. ISBN 8439371926.
- Kim, Y.C.. Handbook of coastal and ocean engineering. Hackensack ; London: World Scientific, 2010. ISBN 9789812819291.
- McFadden, L.; Nicholls, R.J.; Penning-Rowsell, E. (Eds.). Managing coastal vulnerability. Elsevier. Amsterdam: Elsevier, 200. ISBN 9780080447032.

- Turner, R.K.; Bateman, I.J.; Adger, W.N. Economics of coastal and water resources: valuing environmental functions. Dordrecht ; Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001. ISBN 0792365046.
- Wright, D.J.; Bartlett, D.J. Marine and coastal geographical information systems. London: Taylor & Francis, 2000. ISBN 0748408703.
- Tolmazin, D. Elements of dynamic oceanography. London: Chapman & Hall, 1985. ISBN 0412532301.
- Knauss, J.A.; Garfield, N. Introduction to physical oceanography. 3rd ed. Long Grove, Illinois: Waveland Press, Inc., 2017. ISBN 9781478632504.
- Martin, J.L.; McCutcheon, S.C. Hydrodynamics and transport for water quality modeling. Boca Raton (Calif.): Lewis Publishers, 1999. ISBN 0873716124.
- Dyer, K.R. Estuaries: a physical introduction. Chichester: John Wiley, 1997. ISBN 0471974706.
- Kennish, M.J. Practical handbook of estuarine and marine pollution. Boca Raton: CRC Press, 1997. ISBN 0849384249.