



Guía docente

280819 - 280819 - Convertidores de Energía Oceánica

Última modificación: 08/01/2025

Unidad responsable: Facultad de Náutica de Barcelona
Unidad que imparte: 709 - DEE - Departamento de Ingeniería Eléctrica.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA NAVAL Y OCEÁNICA (Plan 2017). (Asignatura optativa).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: RICARDO BOSCH TOUS

Otros: Segon quadrimestre:
RICARDO BOSCH TOUS - MUENO
CARANDELL WIDMER, MATIAS - MUENO

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos de máquinas eléctricas, funcionamiento y aplicaciones.
Conocimiento de teoría de circuitos eléctricos

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

ENO_CEE2-2. Conocimiento de los distintos modos de extracción de energía a partir del mar (competencia específica de la especialidad en Energías Oceánicas)

ENO_CEE2-3. Capacidad para el diseño y proyecto de convertidores de energía marina. Conocimiento de la metodología para el proyecto de un parque de convertidores de energía marina (competencia específica de la especialidad en Energías Oceánicas)

Transversales:

CT1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

CT2. 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.

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinario, 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 considerando los recursos disponibles.

CT4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información del ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Básicas:

CB6. 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.

CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9. 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.

CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Adquirir:

- Criterios de evaluación de la viabilidad tecnológica de las diversas posibilidades de conversión.
- Criterios de dimensionado específico en las diferentes tecnologías.
- Conocimientos para el dimensionado de detalle de los dispositivos viables.
- Capacidad de diseño para dispositivos con criterios de durabilidad y facilidad de mantenimiento.

Realizar:

- Estudios de viabilidad tecnológica.
- Diseños específicos de alguna tecnología de aprovechamiento concreta.
- Construcción y ensayo de dispositivos físicos, para evaluar la viabilidad tecnológica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conseguir criterios de evaluación del potencial y viabilidad de las diferentes tecnologías.

Conseguir capacidad de desarrollo de nuevos dispositivos.

Conseguir aplicar a instalaciones concretas las tecnologías más maduras.

Saber construir y ensayar los dispositivos en fase de desarrollo.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Tema 1: Energía renovable disponible en el océano

Descripción:

Evaluación de los recursos

- Undimotriz
- Mareomotriz
- Corrientes

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Actividades dirigidas: 4h

Aprendizaje autónomo: 3h

Tema 2: Métodos de transformación de energía undimotriz en energía eléctrica

Descripción:

- Criterios de diseño
- Transformación electromecánica
- Aprovechamiento hidráulico y neumático
- Ósmosis inversa
- Límites de operación y rentabilidad
- Análisis de instalaciones construidas

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 6h

Aprendizaje autónomo: 4h

Tema 3: Métodos de transformación de energía mareomotriz en energía eléctrica

Descripción:

- Criterios de diseño
- Tipos de turbinas
- Generadores de electricidad
- Reversibilidad de flujos de agua y de energía
- Filosofías de bombeo al estuario durante las diferencias de cota bajas
- Análisis de instalaciones construidas

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 7h

Aprendizaje autónomo: 4h

Tema 4: Otros sistemas y elementos de obtención de energía oceánica

Descripción:

- Tecnologías, criterios de aprovechamiento y diseño
- Eólica
- Corrientes
- Ósmosis
- Análisis de instalaciones construidas

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 7h

Aprendizaje autónomo: 4h

Tema 5: Organización y producción de un parque de convertidores de energía marina

Descripción:

- Gestión del proyecto
- Problemática del ciclo del recurso.
- Servicios auxiliares y de gestión interna. Generación fotovoltaica
- Mantenimiento y ciclo de vida de la instalación

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 7h

Aprendizaje autónomo: 4h

Tema 6: Evaluación de riesgos y costes en el desarrollo de sistemas de obtención de energía oceánica

Descripción:

- Tormentas y riesgos climáticos adversos
- Impacto ambiental
- Cambio climático
- Seguros y gestión financiera

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h

Tema 7: Almacenamiento o aprovechamiento de la energía generada

Descripción:

- Baterías químicas
- Acumuladores cinéticos de energía eléctrica
- Bombeo

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 3h

Actividades dirigidas: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h

Tema 8: Integración de sistemas de generación de energía con otras plataformas marinas

Descripción:

- Convertidores estáticos de energía eléctrica
- Enlaces en alta tensión DC, convertidores DC-AC y AC-DC
- Control y protección de sistemas eléctricos

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 7h

Aprendizaje autónomo: 4h



Tema 9: I + D + i en el campo de la energía oceánica

Descripción:

- Aprovechamientos de corriente a flote, fondeados o amarrados
- Importancia de las competiciones de vela oceánica
- Hidrogeneradores en barcos deportivos, aprovechamiento undimotriz y de la rotación de partículas.
- Uso de las interfaces agua-aire en el aprovechamiento energético
- Políticas nacionales, europeas e internacionales en I+D+i
- Análisis de instalaciones construidas
- Tarifas eléctricas en España
- Líneas de actuación y preferencias

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 5h

Actividades dirigidas: 7h

Aprendizaje autónomo: 4h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final es la suma de las calificaciones parciales siguientes:

$$N_{\text{final}} = 0.2 \cdot N_{\text{pf}} + 0.6 \cdot N_{\text{pt}} + 0.2 \cdot N_{\text{ec}}$$

N_{final}: Calificación final

N_{pf}: Calificación prueba final

N_{pt}: Calificación trabajos (dos)

N_{ec}: Calificación de los ejercicios del curso (evaluación continuada)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Es obligatoria la asistencia a las actividades de evaluación y participar en las clases, actividades y visitas que se realicen durante el curso, determinará la nota de evaluación continuada

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Carta González, José Antonio, [et al.]. Centrales de energías renovables : generación eléctrica con energías renovables [en línea]. 2a ed. Madrid: Pearson, 2013 [Consulta: 30/05/2022]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1324. ISBN 9788483229989.
- Engineering Committee on Oceanic Resources. Wave energy conversion [en línea]. Amsterdam: Elsevier, 2023 [Consulta: 21/03/2025]. Disponible a : <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/bookseries/elsevier-ocean-engineering-series/vol/6/suppl/C>. ISBN 181046183.
- Neill, Simon P; Hashemi, M. Reza. Fundamentals of ocean renewable energy : generating electricity from the sea [en línea]. First edition. Amsterdam: Academic Press, [2018] [Consulta: 08/04/2025]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5434890>. ISBN 9780128104484.
- Twidell, John W; Weir, Tony. Renewable energy resources. 4th edition. New York: Routledge, 2022. ISBN 9780415633581.
- Khaligh, Alireza. Energy harvesting : solar, wind, and ocean energy conversion systems. Boca Raton, FL: CRC Press, cop. 2010. ISBN 9781439815083.
- Dean, Robert G.; Dalrymple, Robert A. Water wave mechanics for engineers and scientists. 2nd printing with corrections. Singapore: World Scientific, 1991. ISBN 9810204213.

Complementaria:

- López Mendizabal, Ramón [et al.]. Con el viento a favor = With a fair wind. [Madrid]: Fundación ESTEYCO, 2015. ISBN



9788494332425.

RECURSOS

Otros recursos:

Artículos técnicos aportados por el profesor