



Guía docente

280832 - 280832 - Análisis y Diseño de Plataformas Flotantes para Aerogeneradores Marinos

Última modificación: 25/06/2024

Unidad responsable: Facultad de Náutica de Barcelona

Unidad que imparte: 742 - CEN - Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas.

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

Curso: 2024

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Catalán, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: PAU TRUBAT CASAL

Otros:

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_CEE2-4. Conocimiento de la metodología para el proyecto de un parque de aerogeneradores (competencia específica de la especialidad en Energías Oceánicas)

ENO_CEE2-5. Conocimiento de los distintos componentes de un aerogenerador marino, así como de su funcionamiento y operación (competencia específica de la especialidad en Energías Oceánicas)

ENO_CEE2-6. Capacidad para el diseño y proyecto de plataformas para aerogeneradores marinos (competencia específica de la especialidad en Energías Oceánicas)

MUENO_CE7. Capacidad para proyectar plataformas y artefactos oceánicos

MUENO_CE10. Conocimiento de los sistemas de posicionamiento y de la dinámica de plataformas y artefactos

Genéricas:

MUENO_CG2. Capacidad para concebir y desarrollar soluciones técnica, económica y ambientalmente adecuadas a necesidades de transporte marítimo o integral de personas y mercancías, de aprovechamiento de recursos oceánicos y del subsuelo marino (pesqueros, energéticos, minerales, etc.), uso adecuado del hábitat marino y medios de defensa y seguridad marítimas)

MUENO_CG4. Capacidad para el proyecto de plataformas y artefactos para el aprovechamiento de recursos oceánicos

MUENO_CG7. Capacidad de integración de sistemas marítimos complejos y de traducción en soluciones viables

Transversales:

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.

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.

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

Método expositivo

Clase expositiva participativa

Aprendizaje autónomo mediante la resolución de ejercicios

Aprendizaje basado en proyectos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El estudio y diseño de plataformas flotantes para aerogeneradores marinos se centra en la adecuación del comportamiento combinado del aerogenerador, torre, casco y sistema de fondeo tanto en sus movimientos, vibraciones, esfuerzos producidos por los distintos sistemas y condiciones ambientales, así como asegurar la correcta producción de energía eléctrica.

Los objetivos son:

- Proporcionar un conocimiento básico de las diferentes tipologías de aerogeneradores marinos flotantes así como de los principales subsistemas que afectan a su comportamiento y diseño (aerogenerador, torre, plataforma, sistema de fondeo) y los condicionantes ambientales.
- Proporcionar información sobre el comportamiento dinámico de las plataformas de aerogeneradores marinos, fuerzas externas y metodologías de análisis y simulación
- Familiarizarse con el uso de herramientas clave de diseño de ingeniería para aerogeneradores marinos flotantes
- Conocer las normativas y códigos de uso común de la industria

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

1. Introducción a la tecnología de plataformas flotantes por aerogeneradores marinos

Descripción:

- Tipología de plataformas (Ancladas: MonoPile, Jacket, Gravity Base; Flotantes: SPAR, SemiSub, TLP, Barge, Mixtas).
- Recurso eólico (ley de Betz, capacidad aerogeneradores).
- Condiciones climáticas: viento, oleaje y corrientes
- Normativa aplicable (DNV – ST-0119)

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h



2. Aerogeneradores

Descripción:

- Evolución, partes principales, fuerzas aerodinámicas.
- Aerogeneradores "Downwind", "Upwind" y de eje vertical.
- Diagrama de Campbell, frecuencias 1P-3P de la torre y sistemas de control de los aerogeneradores.
- Estados de la turbina (operación y condiciones de parada). Modelos aerodinámicos.

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

3. Diseño de plataformas flotantes

Descripción:

- Consideraciones principales del diseño de las diferentes tipologías de plataformas ("SemiSubmersible", "Spar", "TLP", barcaza).
- Ángulos de inclinación máxima en operación y supervivencia.
- Estabilidad hidrostática, períodos propios de movimiento, sistemas de amortiguación.
- Desplazamiento.
- Propiedades físicas de las plataformas.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 9h

4. Interacción Fluido-Estructura

Descripción:

- Teoría de flujo potencial.
- Ecuaciones de Morison.
- Efectos del "Wave Stretching".
- Fuerzas del oleaje de segundo orden.
- Modelos de CFD.

Dedicación: 4h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

5. Sistemas de fondeo

Descripción:

- Tipologías, materiales, elementos secundarios.
- Modelos de cálculo
- Normativa aplicable.

Dedicación: 4h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

6. Modelos Aero-Hidro-Servo-Elasticos ingenieriles

Descripción:

- Principales partes de los softwares para el cálculo y análisis de plataformas eólicas flotantes.
- Presentación de software para el análisis y diseño de molinos de viento flotantes
- Realización de simulaciones y análisis de los resultados. Comparación de resultados con experimentos reales.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 9h



SISTEMA DE CALIFICACIÓN

a) $NF = 0.5 EF + 0.5 AC$

b) $NF = EF$

NF: Nota Final

EF: Examen Final

AC: Evaluación Continuada

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Los trabajos requeridos por el profesorado se entregarán el día marcado. Cualquier trabajo no entregado o entregado después del plazo se calificará con un 0. Constará como no presentado el estudiante que no se presente a ningún examen.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Anaya-Lara, Olimpo; Tande, John O.; Uhlen, Kjetil; Merz, Karl. Offshore wind energy technology [en línea]. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2018 [Consulta: 02/07/2024]. Disponible a : <https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781119097808>. ISBN 9781119097808.

- Ng, Chong; Ran, Li. Offshore wind farms : technologies, design and operation [en línea]. Amsterdam: Woodhead Publishing, 2016 [Consulta: 02/07/2024]. Disponible a : <https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780081007792/offshore-wind-farms>. ISBN 0081007809.

- Cruz, Joao; Atcheson, Mairead (eds.). Floating offshore wind energy : the next generation of wind energy [en línea]. Cham: Springer International Publishing, 2016 [Consulta: 02/07/2024]. Disponible a : <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-29398-1>. ISBN 3319293982.