Guía docente
280817 - 280817 - Diseño de Estructuras Ligeras

Última modificación: 27/05/2024

Unidad responsable: Facultad de Náutica de Barcelona
Unidad que imparte: 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

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

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

PROFESORADO

Profesorado responsable: FERMÍN ENRIQUE OTERO GRUER

Otros: Primer quadrimestre:
FERMÍN ENRIQUE OTERO GRUER - MUENO
FRANCESC TURON PUJOL - MUENO

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos de cálculo de estructuras y de análisis numérico de estructuras

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
ENO_CEe1-1. Conocimiento de las normativas existentes que regulan el proyecto de las embarcaciones de recreo y competición (competencia específica de la especialidad en Diseño de Yates y Embarcaciones de Recreo)
ENO_CEe1-4. Capacidad para analizar el comportamiento estructural y optimizar la estructura de embarcaciones de recreo y competición (competencia específica de la especialidad en Diseño de Yates y Embarcaciones de Recreo)
ENO_CEe1-7. Conocimiento de los materiales empleados en la construcción de embarcaciones de recreo. Conocimiento de sus condiciones de trabajo y requisitos de mantenimiento. Conocimiento del comportamiento mecánico de estos materiales y sus modos de fallo (competencia específica de la especialidad en Diseño de Yates y Embarcaciones de Recreo)

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.
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

Método expositivo / Lección magistral
Clase expositiva participativa
Aprendizaje cooperativo
Aprendizaje Autónomo mediante la resolución de ejercicios y problemas
MD5 Aprendizaje basado en problemas / proyectos

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Capacidad para el diseño de estructuras ligeras de materiales compuestos.
Capacidad para aplicar estos conocimientos a la ingeniería naval.

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

1. Introducción al cálculo de estructuras ligeras

Descripción:
Tipos de materiales compuestos.
Tipos de fibras, matrices y núcleos.
Procedimientos para el cálculo y el diseño de estructuras de materiales compuestos.
Estructuras navales de materiales compuestos.

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 2h

2. Micromecánica del laminado

Descripción:
Características mecánicas de los laminados compuestos: propiedades elásticas y criterios de rotura laminar.
Cálculo de las propiedades mecánicas del compuesto.
Introducción a Cadec-online.

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 3h
Aprendizaje autónomo: 8h

3. Diseño de estructuras de compuestos laminados

Descripción:
Rotación del compuesto laminado.
Rigidez del laminado según su topología: lamiados monolíticos, laminados simétricos y asimétricos, estructuras tipo sándwich, etc.
Métodos de rotura de los laminados compuestos.
Simulación numérica de estructuras de laminados compuestos.

Dedicación: 45h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 9h
Aprendizaje autónomo: 30h

4. Métodos avanzados de simulación de estructuras de materiales compuestos

Descripción:
Simulación no-lineal de materiales. Modelos de daño y de plasticidad.
Teoría de mezclas clásica y teoría de mezclas serie/paralelo para la simulación de laminados compuestos.
Simulación no lineal de una estructura de materiales compuestos.

Dedicación: 42h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 30h

5. Normativas para el diseño de estructuras ligeras

Descripción:
Marco normativo para el diseño de estructuras de materiales compuestos definido por las sociedades de clasificación.
Normativa vigente para el diseño de pequeñas embarcaciones de materiales compuestos.

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 10h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final es la suma de las siguientes calificaciones parciales:
Nfinal = 0.3·Npp + 0.7·Nec

Nfinal: Calificación final
Npp: Calificación prueba parcial
Nec: Calificación de los ejercicios de curso

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se deberán entregar el 75% de los ejercicios de curo para poder ser evaluado de la asignatura.
Se podrá utilizar un formulario, con un máximo de 4 hojas, para la realización de las pruebas de curso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Barbero, Ever J. Introduction to composite materials design [en línea]. 2nd ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 2011 [Consulta: 05/07/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1446773. ISBN 9781420079159.
- International Organization for Standardization. UNE-EN ISO 12215-5 : Pequeñas embarcaciones. Construcción de cascos y escantillones. Parte 5: Presiones de diseño, tensiones de diseño y determinación del escantillón [en línea]. Madrid: AENOR, 2019 [Consulta: 04/07/2022]. Disponible a: https://discovery.upc.edu/permalink/34CSUC_UPC/rdgucl/alma991000617169706711.
- Martínez, Xavier; Oller, Sergio; Barbero, E. "Caracterización de la delaminación en materiales compuestos mediante la teoría de mezclas serie/paralelo". Revista internacional de métodos numéricos para cálculo y diseño en ingeniería [en línea]. 2011, vol. 27, núm. 3, p. 189-199 [Consulta: 05/07/2022]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S0213131511000022.- Oller, Sergio. Numerical simulation of mechanical behavior of composite materials [en línea]. Barcelona: CIMNE : Springer, 2014 [Consulta: 04/07/2022]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-04933-5. ISBN 9783319049328.

Complementaria:

- Oller, Sergio. Nonlinear dynamics of structures [en línea]. Barcelona: International Center for Numerical Methods in Engineering (CIMNE) : Springer, 2014 [Consulta: 04/07/2022]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-05194-9. ISBN 9783319051932.
- Martínez, Xavier [i altres]. "Computationally optimized formulation for the simulation of composite materials and delamination failures". Composites Part B: Engineering [en línea]. Març 2011, vol. 42, núm. 2, p. 134-144 [Consulta: 05/07/2022]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S135983681000154X.- Car, E [i altres]. "Numerical simulation of fiber reinforced composite materials––two procedures". International Journal of Solids and Structures [en línea]. Abril 2002, vol. 39, núm. 7, p. 1967-1986 [Consulta: 05/07/2022]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S0020768301002402.- Rastellini, Fernando [i altres]. "Computers & structures". Composite materials non-linear modelling for long fibre-reinforced laminates : continuum basis, computational aspects and validations [en línea]. Maig 2008, vol. 86, núm. 9, p. 879-896 [Consulta: 05/07/2022]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/science/article/pii/S0045794907001642.