Guía docente
280669 - 280669 - Estructuras Aplicadas a la Ingeniería Naval

Última modificación: 09/05/2023

Unidad responsable: Facultad de Náutica de Barcelona
Unidad que imparte: 742 - CEN - Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍA NAVAL (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: JAVIER MARTINEZ GARCIA

Otros: Primer quadrimestre:
JAVIER MARTINEZ GARCIA - DT, GESTN, MUENO
FERMÍN ENRIQUE OTERO GRUER - DT, GESTN, MUENO

REQUISITOS

Para cursar esta asignatura se debe haber cursado anteriormente la asignatura Mecánica Aplicada a la Ingeniería Naval (código 280664)

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
3. Capacidad para la realización del cálculo y control de vibraciones y ruidos a bordo de buques y artefactos.
4. Conocimiento de la elasticidad y resistencia de materiales y capacidad para realizar cálculos de elementos sometidos a solicitaciones diversas.

Genéricas:
1. CG8. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR Y SOLVENTAR PROBLEMAS EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA NAVAL.
Capacidad para el planteamiento y resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica naval asumiendo iniciativas, tomando decisiones y aplicando soluciones creativas, en el marco de una metodología sistemática.

Transversales:
CT6. PERSPECTIVA DE GÉNERO: Conocer y comprender, desde el propio ámbito de la titulación, las desigualdades por razón de sexo y género en la sociedad; integrar las diferentes necesidades y preferencias por razón de sexo y de género en el diseño de soluciones y resolución de problemas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Adquirir, comprender y sintetizar conocimientos
Plantear y resolver problemas con espíritu crítico
Realizar un trabajo colaborando dentro de un grupo
Realizar trabajos individualmente
Analizar resultados y sus implicaciones
Estudiar y aplicar normas y códigos en el diseño y en casos prácticos
Implementar un diseño y verificar los resultados
Presentar trabajos realizados compartiendo las diversas experiencias

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Comprende los conceptos de elasticidad y resistencia de materiales.
Aplica los conceptos de elasticidad y resistencia de materiales para realizar cálculos de elementos sometidos a distintas solicitaciones.
Conoce los materiales específicos para máquinas, equipamientos y sistemas navales y realiza la selección de estos materiales en base a estos conocimientos y con criterios de sostenibilidad.
Diseña y ejecuta una buena estrategia de investigación avanzada con recursos de información especializados. Identifica la relevancia y calidad de la información, haciendo una lectura crítica para detectar sesgos de género, cuestionando quien investigó y publicó qué, cuando, por qué y cómo, poniendo el foco en los aspectos androcéntricos de la disciplina.
Integra las diferents necesidades y preferencias por razón de sexo y genero en el diseño de soluciones y en la resolución de problemas del ámbito.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	24,0	16.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	36,0	24.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Repaso. Diagramas de esfuerzos

Descripción:
Repaso de las condiciones de equilibrio del sólido y de la representación de las fuerzas internas en el mismo mediante diagramas de esfuerzos. Introducción al programa de análisis estructural Robot Structural Analysis.

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

Tensiones y deformaciones por esfuerzos axiles

Descripción:
Introducción a la elasticidad. Cálculo de tensiones y deformaciones por esfuerzos axiles. Resolución de estructuras hiperestáticas sometidas a esfuerzos axiles.

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 9h

Tensiones por esfuerzos flectores

Descripción:
Cálculo de tensiones por esfuerzos de flexión simple. Cálculo de tensiones producidas por flexión en dos ejes. Determinación del eje neutro. Cálculo de tensiones combinadas axil-flector.

Dedicación: 24h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 7h
Aprendizaje autónomo: 14h

Tensiones y deformaciones por esfuerzos cortantes

Descripción:
Cálculo de tensiones producidas por esfuerzos cortantes. Distorsiones debidas a esfuerzos cortantes.

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

Tensiones y deformaciones por esfuerzos torsores

Descripción:
Cálculo de tensiones y deformaciones producidas por esfuerzos torsores. Torsión en piezas macizas. Torsión en piezas cerradas de pared delgada.

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

Deformación estructural por esfuerzos de flexión

Descripción:
Ecuación diferencial de la elástica. Ecuación de Navier-Bresse. Resolución de estructuras hiperestáticas mediante el método de compatibilidad.

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 12h

Inestabilidad elástica por compresión. Pandeo

Descripción:
Descripción del fenómeno de pandeo. Cálculo de la carga crítica de Euler. Estudio de la inestabilidad elástica por compresión según el Eurocódigo 3 (EAE).

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

Estado límite de fatiga

Descripción:
Efecto de las acciones cíclicas sobre las estructuras. Tensión de indurancia. Cálculo de elementos estructurales sometidos a cargas cíclicas. Efecto de la combinación de cargas cíclicas en la estructura. Estado límite de fatiga según el Eurocódigo 3 (EAE) y según las sociedades de clasificación (IACS-CSR).

Dedicación: 14h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 8h

Vibraciones en estructuras

Descripción:
Vibraciones libres, amortiguadas y forzadas en sistemas de un grado de libertad. Frecuencia propia de las estructuras.

Dedicación: 2h
Grupo grande/Teoría: 2h

ACTIVIDADES

Diseño y construcción de una estructura naval

Descripción:
Los conceptos aprendidos en la asignatura deben permitir abordar con éxito el diseño de una estructura del ámbito de la titulación y validar su correcto funcionamiento. El proyecto de curso consistirá en diseñar una estructura de vigas, a partir de unas condiciones geométricas y de carga definidas, y construirla para validar su funcionalidad.
Los cálculos que se deberan hacer para diseñar la estructura se ejemplificaran a lo largo de la asignatura mediante el análisis de una estructura similar.
El proyecto se realizará en grupos a definir durante las primeras clases de la asignatura.
La nota obtenida en esta actividad corresponderá a la nota del proycto de curso de la asignatura (Npc).

Objetivos específicos:
Los objetivos que se pretenden alcanzar con el proyecto de curso son varios, de éstos vale la pena destacar los siguientes:
Poner en práctica los aprendizajes obtenidos en la asignatura resolviendo un caso real.
Experimentar con materiales y soluciones estructurales para facilitar la comprensión de los mecanismos resistentes de las estructuras.
Promover el trabajo en grupo y la colaboración entre iguales como una estrategia eficaz para resolver problemas.
Darse cuenta que en la ingeniería se pueden proponer múltiples soluciones a un mismo problema y que una solución no tiene por qué ser mejor que otra. Diferentes aproximaciones al problema se materializarán en estructuras diferentes, representativas de diferentes sensibilidades. Darse cuenta de que esta mirada plural y diversa sobre el problema nos enriquece y nos permite aportar soluciones más inclusivas para lograr una mejor práctica de la profesión.

Material:
Para poder hacer el diseño de la estructura se dispondrá de los libros de la bibliografía, de los apuntes de clase y de los cálculos realizados a lo largo del curso en una estructura similar. También se dispondrá de herramientas numéricas (Robot Structural Analysis) que permitirán realizar algunas comprobaciones con más facilidad.
Para construir la estructura diseñada los estudiantes y las estudiantes podrán utilizar los materiales que quieran y que consideren más adecuados. Los motivos que justifican la selección del material, el peso de la estructura y su coste se tendrán en cuenta en la evaluación final del trabajo.

Entregable:
El último día de clase se presentarán las estructuras diseñadas y construidas. Todos los miembros del grupo de trabajo deberán participar en una pequeña presentación de la estructura justificando los motivos que les han conducido a optar por el diseño realizado. También se deberá entregar una memoria de cálculo de la estructura.

Competencias relacionadas:
CG8.GESTN. CG8. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR Y SOLVENTAR PROBLEMAS EN EL ÁMBITO DE LA INGENIERÍA NAVAL.
Capacidad para el planteamiento y resolución de problemas en el ámbito de la ingeniería técnica naval asumiendo iniciativas, tomando decisiones y aplicando soluciones creativas, en el marco de una metodología sistemática.

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Actividades dirigidas: 15h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final de la asignatura corresponde a la suma ponderada de las siguientes calificaciones parciales:

Nfinal = 0.15·Nae + 0.15·Npc + 0.20·Npp + 0.50·Npf

Nfinal: Calificación final
Nae: Calificación de la asistencia a clase y los ejercicios de curso
Npc: Calificación del proyecto de curso
Npp: Calificación de la prueba parcial
Npf: Calificación de la prueba final

La prueba parcial consistirá en dos exámenes que se realizarán en horas de clase.

REEVALUACIÓN
La prueba de reevaluación consistirá en un único examen final en el que se evaluarán los conocimientos sobre la totalidad de la asignatura. La nota final de la prueba de reevaluación corresponderá únicamente a la nota obtenida en el examen. Esta nota será siempre igual o superior a la obtenida previamente como nota de curso, y nunca podrá ser superior a 5.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

No presentarse a la prueba final implicará obtener un "no presentado" como nota final de la asignatura.
Se podrá llevar un formulario con un máximo de 5 hojas para la realización de las pruebas de curso.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- España. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. Instrucción de Acero Estructural (EAE) [en línea]. [Consulta: 13/07/2022]. Disponible a: https://www.mitma.gob.es/organos-colegiados/comision-permanente-de-estructuras-de-acero/cpa/instrucciones/instruccion-eae-version-en-castellano.
- International Association of Classification Societies. Common Structural Rules for Bulk Carriers and Oil Tankers [en línea]. London: IACS, 2022 [Consulta: 08/07/2022]. Disponible a: https://iacs.org.uk/publications/common-structural-rules/csr-for-bulk-carriers-and-oil-tankers/.
- Cervera Ruiz, Miguel; Blanco Díaz, Elena. Mecánica de estructuras. Vol. 1, Resistencia de materiales [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 05/07/2022]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36196. ISBN 8483016222.
- Cervera Ruiz, Miguel; Blanco Díaz, Elena. Mecánica de estructuras. Vol. 2, Métodos de análisis [en línea]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 05/07/2022]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36196. ISBN 8483016354.
- Gere, James M. Resistencia de materiales. 5a ed. Madrid: International Thomson, 2002. ISBN 9788497320658.

Complementaria:
- Despentes, Virginie; Espasa, Marina. Teoria King Kong. Primera edició. Barcelona: L'Altra Editorial, gener del 2018. ISBN 9788494782916.
- Ortiz Berrocal, Luis. Elasticidad [en línea]. 3a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1998 [Consulta: 04/07/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=3965. ISBN 8448120469.
- Vázquez Fernández, Manuel. Resistencia de materiales. 4a ed. Madrid: Noela, 1999. ISBN 8488012055.
- Miguel Canet, Juan. Resistencia de materiales y estructuras [en línea]. Barcelona: CIMNE, 2012 [Consulta: 13/07/2022]. Disponible a: https://portal.camins.upc.edu/materials_guia/250120/2012/Resistencia%20de%20materiales%20y%20estructuras.pdf. ISBN 9788493964047.
- Spotts, M. F. Proyecto de elementos de máquinas. 4a ed. Barcelona: Reverté, 1982. ISBN 8429160863.
- Timoshenko, Stephen; Goodier, J.N. Teoría de la elasticidad. 2a ed. Bilbao: Urmo, 1975. ISBN 8431402318.

RECURSOS

Material informático:
- Robot Structural Analysis. Programa informático Robot Structural Analysis

Enlace web:
- Pàgina web de la secció de mecànica del CEN. https://www.fnb.upc.edu/mecanica/- PRISMÀTIC 2.0 : material multimèdia docent per a l'aprenentatge de la resistència de materials. https://www.upc.edu/prismatic/