



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros Navales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

85004917 - Cálculo De Estructuras

PLAN DE ESTUDIOS

08MA - Grado En Ingeniería Maritima

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	4
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	85004917 - Cálculo de Estructuras
No de créditos	5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	08MA - Grado en Ingeniería Marítima
Centro responsable de la titulación	08 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Navales
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Arturo Silva Campillo		a.silva@upm.es	Sin horario. consultar la web del centro
Miguel Angel Herreros Sierra (Coordinador/a)		miguelangel.herreros@upm.es	Sin horario. consultar al web del centro

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Grado en Ingeniería Marítima no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Elasticidad y Resistencia de Materiales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE12 - Conocimiento de la elasticidad y resistencia de materiales y capacidad para realizar cálculos de elementos sometidos a sollicitaciones diversas

CT UPM 4 - Uso de las TIC

CT UPM 5 - Creatividad

4.2. Resultados del aprendizaje

RA150 - Aplicar las teorías de flexión, torsión y pandeo

RA149 - Aplicar los criterios de plastificación

RA166 - Conocer y comprender los fundamentos del cálculo matricial de estructuras.

RA163 - Aplicar los criterios de diseño estructural y comportamiento de los materiales para el diseño preliminar.

RA165 - Resolver los problemas de escantillonado en materiales compuestos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Se trata de una asignatura de introducción a la teoría elástica de placas, láminas y membranas, con un análisis de los fenómenos de abolladura.

También se hace una introducción a los modelos de comportamiento estructural a cargas cíclicas y los fenómenos de fallo a bajo y alto número de ciclos y a la mecánica de la fractura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al Cálculo de Estructuras

1.1. Lección 1.1: Comentarios preliminares y planteamiento del curso. Lección 1.2: El diseño de estructuras. Objetivos. Fiabilidad, modos de fallo y estados límites. Lección 1.3: Herramientas del cálculo de estructuras. Análisis Matricial.

2. Estructuras laminares. Placas y Láminas

3. Abolladura de placas.

4. Fatiga y Fractura.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Tema 1: Introducción al Cálculo de Estructuras Lección 1.1: Comentarios preliminares y planteamiento del curso. Lección 1.2: El diseño de estructuras. Objetivos. Fiabilidad, modos de fallo y estados límites. Lección 1.3: Herramientas de cálculo.</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Tema 2. Estructuras laminares. Lección 2.1: Membranas, placas y láminas. Definición. Solicitaciones, grados de libertad. Lección 2.2: Membranas y recipientes a presión. Ecuación de Laplace de equilibrio de la membrana</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Tema 2. Estructuras laminares. Lección 2.3: Cálculo recipientes delgados. Cilíndricos y esféricos y recipientes de revolución Lección 2.4: Aplicaciones.</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Tema 2. Estructuras laminares. Lección 2.5: Teoría de placas delgadas. Ecuación de equilibrio de la placa y de la membrana Lección 2.6: Placas delgadas rectangulares. Solución de Navier</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
5	<p>Tema 2. Estructuras laminares. Lección 2.7: Teoría de Levy. Placas elípticas, circulares. Lección 2.8: Ampliaciones de la teoría clásica</p> <p>Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p>Tema 2. Estructuras laminares. Lección 2.9: Aplicaciones navales. Ejercicios y problemas</p> <p>Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Tema 3. Estructuras laminares. Lección 3.1: Ecuación de la abolladura. Deformada. Carga y tensión críticas.</p> <p>Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

8	<p>Tema 3. Estructuras laminares. Lección 3.2:Factor de abolladura. Influencias. Lección 3.3: Esbeltez límite, relativa. Espesor crítico. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p>Tema 3. Estructuras laminares. Lección 3.4: Abolladura por cortantes. Lección 3.5: Abolladura inelástica. Comportamiento postcrítico. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
10	<p>Tema 3. Estructuras laminares. Lección 3.6: Aplicaciones navales. Ejercicios y problemas Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Tema 4. Fatiga y Fractura. FATIGA Lección 4.1.1: Descripción y fases. Lección 4.1.2: Ensayos. Curvas de fatiga. Lección 4.1.3: Factores determinantes. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p>Tema 4. Fatiga y Fractura. FATIGA Lección 4.1.4: Vida a fatiga. Daño acumulado. Ley de Miner. Lección 4.1.5: Medidas preventivas. Monitorización. Lección 4.1.6:Aplicación a estructuras marinas. Lección 4.1.7: Problemas de fatiga.. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13				<p>Control 01 Placas, Láminas y Membranas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>
14	<p>Tema 4. Fatiga y Fractura. FRACTURA Lección 4.2.1: Introducción a la fractura. Lección 4.2.2: Factores de influencia. Ensayos. Lección 4.2.3: Mecánica de la Fractura lineal. Lección 4.2.4: Planteamiento energético. Lección 4.2.5: Teoría de Irwin. FIT.. Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p>Tema 4. Fatiga y Fractura. FRACTURA Lección 4.2.6: Velocidad de propagación. Ley de Paris. Lección 4.2.7: Tolerancia al daño. Resistencia residual. Lección 4.2.8: Prevención. Selección de materiales. Lección 4.2.9: Problemas fractura. Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

16				
17				examen FINAL Fatiga y Fractura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Control 01 Placas, Láminas y Membranas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CE12 CT UPM 4 CT UPM 5
17	examen FINAL Fatiga y Fractura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CT UPM 5 CE12 CT UPM 4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Control 01 Placas, Láminas y Membranas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	5 / 10	CE12 CT UPM 4 CT UPM 5
17	examen FINAL Fatiga y Fractura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	30%	5 / 10	CT UPM 5 CE12 CT UPM 4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación consta de dos pruebas, una durante el semestre con peso relativo 70% y nota mínima 5 sobre 10, que es obligatoria y recuperable en el examen Ordinario y otra prueba a realizar en la fecha del examen ordinario de peso el 30% y nota mínima 5 sobre 10. En este examen es posible recuperar la primera parte siempre que se hubiese presentado al examen del semestre, con el mismo peso relativo e igual nota mínima.

El examen extraordinario es único con dos partes diferenciadas y valores relativos 70 y 30% pero sin nota mínima en cada parte y nota media ponderada mayor o igual a 5 sobre 10.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Notas de clase del profesor Ignacio Diez de Ulzurrun	Bibliografía	
Timoshenko S. P., (Theory of plates and shells) Teoría de placas, McGraw-Hill, 1959	Bibliografía	
Sokolnikoff, Mathematical theory of elasticity, McGraw-Hill, 1956.	Bibliografía	
Argüelles Álvarez R., Cálculo de estructuras. Publicaciones ETSI Montes, 1981.	Bibliografía	

Curso 2.081J/16.230J Apuntes de clase de Plates and Shells Professor Tomasz Wierzbicki	Equipamiento	
Thin Plates and Shells. Theory, Analysis, and Applications Eduard Ventsel; Theodor Krauthammer The Pennsylvania State University, University Park, Pennsylvania	Bibliografía	
Memoire sur la theorie del plaques elásticas planes M. Levy	Bibliografía	
La théorie des plaques élastiques planes, Jacques Hadamard	Bibliografía	
Theory of shell structures C.R.Calladine Cambridge University Press	Bibliografía	
Página web de la asignatura http://moodle.upm.es	Recursos web	
En el MIT-OPEN-COURSE-WARE® http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-081j-plates-and-shells-spring-2007/	Recursos web	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura