



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

**83000011 - Proyecto Avanzado de Estructuras Navales**

### PLAN DE ESTUDIOS

08NO - Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceanica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	83000011 - Proyecto Avanzado de Estructuras Navales
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	08NO - Master Universitario en Ingeniería Naval y Oceanica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	08 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Navales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Miguel Angel Herreros Sierra (Coordinador/a)		miguelangel.herreros@upm. es	Sin horario. consultar la web del centro

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

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

CE3 - Conocimiento de la dinámica del buque y de las estructuras navales, y capacidad para realizar análisis de optimización de la estructura, de la integración de los sistemas a bordo, y del comportamiento del buque en la mar y de su maniobrabilidad.

CG2 - 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.

CG3 - 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

CT3 - Creatividad

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA179 - Que los alumnos sean capaces de calcular numéricamente recipientes a presión de pared delgada.

RA176 - Que los alumnos sean capaces de modelar las estructuras con cargas dinámicas con modelos lineales

RA177 - Que los alumnos sean capaces de modelar las estructuras con cargas dinámicas con modelos no lineales. Grandes desplazamientos y deformaciones

RA178 - Que los alumnos sean capaces de calcular y modelar estructuras con elementos 1D, 2D y 3D.

RA180 - Que los alumnos sean capaces de modelar numéricamente los comportamientos estructurales de membranas, placas y láminas, con cargas dependientes del tiempo

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura tiene como objetivo el estudio analítico de las estructuras 2D y 3D y el análisis de la Dinámica de dicha estructuras

### 4.2. Temario de la asignatura

#### 1. Método de los Elementos Finitos.

1.1. El método de los elementos finitos. Matrices elementales. Coeficientes de rigidez. Matriz de rotación. Matriz global. Condiciones sustentación. Estructuras articuladas, reticuladas, placa plana, placa a flexión, elementos 3D

#### 2. Ampliación de los métodos clásicos para el análisis de placas y láminas.

2.1. Membranas, placas y láminas. Teoría de placas delgadas. Ecuación de equilibrio. Placas delgadas rectangulares. Solución de Navier. Teoría de Levy

#### 3. Análisis dinámico determinista de estructuras en el dominio del tiempo y de la frecuencia

3.1. Sistemas representados por solo un grado de libertad. Formulación de las ecuaciones de movimiento

3.2. Vibraciones libres no amortiguadas. Vibraciones libres amortiguadas. Caracterización de las propiedades dinámicas

3.3. Cargas armónicas. Excitación en la base. Acelerómetros. Cargas periódicas. Cargas tipo impulso. Choque. Cargas dinámicas. Integral de convolución

#### 4. Análisis modal y transmisión de vibraciones

4.1. Sistemas representados por varios grados de libertad. Formulación de las ecuaciones de movimiento. Matrices estructurales: rigidez, masa, amortiguamiento, cargas y geométrica

4.2. Vibraciones libres. Pandeo elástico. Frecuencias y formas propias. Superposición modal. Vibraciones forzadas

#### 5. Integridad y fiabilidad estructural

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Lección 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Lección 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>lección 2</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Lección 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>lección 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Lección 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>lección 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Lección 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>lección 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Lección 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>lección 6</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Lección 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>lección 7</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

8	<p><b>Lección 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>lección 8</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>Lección 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>lección 9</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Lección 10</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>lección 10</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Lección 11</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>lección 11</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Lección 12</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>lección 12</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Lección 13</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>lección 13</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Lección 14</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>lección 14</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15	<p><b>Lección 15</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>lección 15</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>trabajo1 Con defensa oral</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>

16				
17				control final 50% en evaluación continua 100% en evaluación solo por examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 03:00

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	trabajo1 Con defensa oral	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	50%	4 / 10	CE3 CT3 CG3 CG2
17	control final 50% en evaluación continua 100% en evaluación solo por examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE3 CT3 CG3 CG2

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	control final 50% en evaluación continua 100% en evaluación solo por examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE3 CT3 CG3 CG2

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Se evaluará la capacidad para poner en práctica la teoría estudiada, mediante la resolución de ejercicios prácticos

Los controles se desarrollan por escrito y se defienden en presentaciones orales de forma individual

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
libro 1	Bibliografía	Dinámica de estructuras  autor: rodriguez rubio, angel editorial: etsi navales 
libro 2	Bibliografía	Dinámica de estructuras  autor: espinosa de los monteros, ignacio editorial: etsi navales 1981 
libro 3	Bibliografía	Dynamics of structures: theory and applications  autor: a. chopra editorial: prentice hall, 2000 isbn: 0130869732 
libro 4	Bibliografía	Dynamics of structures  autor: raymond w. clough, joseph penzien editorial computers and structures, inc. 2nd edition, february 2004, isbn: 0-923907-50-5. 
libro 5	Bibliografía	Twelve lectures on structural dynamics. autor: andré preumont  ed. universitate libre de bruxelles 

libro 6	Bibliografía	Dinámica estructural. teoría y cálculo. autor: mario paz. ed. reverté 1992 (reedición 2002) 
libro 7	Bibliografía	E. oñate, cálculo de estructuras por el método de los elementos finitos. 1- análisis estático lineal, 2- análisis no lineal, cimne, 1992.
material Moodle	Recursos web	Material en la plataforma Moodle de la asignatura