



**1. Código:** 4970 **Nombre:** DISEÑO CON POLÍMEROS Y MATERIALES COMPUESTOS

**2. Créditos:** 10,0 **--Teoría:** 5,0 **--Prácticas:** 5,0

**Centro:** E.T.S.I. INDUSTRIALES

**3. Coordinador:** Albelda Vitoria, José / Sanchis Sánchez, María Jesús

**Departamento:** INGENIERIA MECANICA Y DE MATERIALES

#### 4. Bibliografía

Principles of polymer engineering  
Solutions manual to accompany principles of polymer engineering  
Análisis y diseño con materiales compuestos  
Materiales compuestos  
Composite materials : engineering and science  
Diseño y analisis de materiales compuestos  
Materiales compuestos  
Theory of elasticity of an anisotropic body  
Finite element analysis of composite material  
Principles of composite material mechanics  
Mechanics of composite materials

McCrum, N.G.  
McCrum, N.G.  
Giner Maravilla, Eugenio  
Hull, Derek  
Matthews, F.L.  
Tsai, Stephen W.  
Miravete de Marco, Antonio  
Lekhnitskii, S.G.  
Barbero, Ever J.  
Gibson, Ronald F.  
Jones, Robert M.

#### 5. Descripción general de la asignatura

En esta asignatura se pretende introducir al alumno en el estudio de materiales con comportamiento anisótropo en contraposición del estudio de materiales isotropos realizado en varias asignaturas previas. Los materiales que se estudiarán serán los polímeros y plásticos reforzados.

Específicamente se abordará el comportamiento a rigidez y resistencia de materiales laminados desde un punto de vista micromecánico y macromecánico y la aplicación de estos conocimientos al diseño de componentes mecánicos.

El trabajo de diseño de un componente reforzará el contenido aplicado de la asignatura.

#### 6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(4955) COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LIS MATERIALES - ELASTICIDAD  
(4956) COMPORTAMIENTO MECÁNICO DE LOS MATERIALES - PLASTICIDAD  
(4964) DISEÑO Y CÁLCULO DE ELEMENTOS DE MÁQUINAS  
(4971) POLÍMEROS EN INGENIERÍA  
(4972) POLÍMEROS PARA APLICACIONES ESPECIALES

Relación con objetivos de otras asignaturas dentro del propio curso o en la propia área de conocimiento:  
Métodos numéricos para el diseño mecánico

#### 7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

##### Competencia

(E) Diseño con polímeros y materiales compuestos. Selección de materiales. Diseño con polímeros. Diseño de nuevos materiales. Diseño de materiales compuestos de matriz polímera. Reciclado. Aspectos Económicos

##### Nivel

Indispensable (4)

#### 8. Unidades didácticas

1. INTRODUCCIÓN  
1.1. Definición de material compuesto. 1.2 Materiales compuestos en la naturaleza, nuevas aplicaciones y tendencias noveles de investigación. 1.3 Materiales compuestos frente a los materiales tradicionales. 1.4. Funciones de los constituyentes de un material compuestos. Tipos de resinas, fibras y sus propiedades. 1.5. Clasificación de los materiales compuestos 1.6. Aspectos



## 8. Unidades didácticas

geométricos de los plásticos reforzados con fibras.

### 2. SELECCIÓN DE MATERIALES

2.1. Descripción de diferentes tipos de matriz y refuerzos. 2.2. Aspectos geométricos de interés de los constituyentes estructurales. 2.3. Influencia de la interfase en el comportamiento 2.4. Comparación entre diferentes combinaciones.

### 3. ANÁLISIS DE PROPIEDADES DE INTERÉS DE REFUERZOS DE NATURALEZA FIBROSA

3.1. Fibras orgánicas 3.2 Fibras inorgánicas 3.3. Fibras naturales 3.4 Relación estructura-propiedades

### 4. ANÁLISIS DE PROPIEDADES DE INTERÉS DE MATRICES DE NATURALEZA POLIMÉRICA

4.1. Resinas termoplásticos-termoestables 4.2 Viscosidad-Procesos de fabricación 4.3. Propiedades térmicas de los polímeros.

4.4. Relación estructura-propiedades

### 5. MICROMECAÁNICA

5.1. Aspectos de rigidez en composites con fibras distribuidas mono, di y tridimensionalmente 5.2 Aspectos resistentes en composites con fibras distribuidas mono, di y tridimensionalmente.

6. RELACIONES : LEY DE HOOKE GENERALIZADA 6.1. Notación 6.2. Ley de Hooke generalizada 6.3. Ley de Hooke generalizada para una íntima ortótropa en tensión plana.

### 7. ANÁLISIS DE LAMINADOS: TEORÍA CLÁSICA DE LAMINADOS 7.1. Introducción 7.2. Tipos y clasificación de laminados

7.3. Teoría Clásica de Laminados 7.4. Inclusión de efectos térmicos e higroscópicos

7.5. Obtención de las tensiones en una lámina 7.6. Efectos de borde

### 8. CRITERIOS DE FALLO DE LÁMINA UNIDIRECCIONAL BAJO TENSIONES MULTIAXIALES

8.1. Introducción 8.2. Criterios de fallo no interactivos 8.3. Criterios de fallo interactivos.

### 9. RESISTENCIA DE LAMINADOS

9.1. Introducción 9.2. Modelos de Fallo resistente de laminados

9.3. Inestabilidad a compresión. Pandeo de vigas.

### 10. UNIONES ADHESIVAS Y MECÁNICAS

10.1. Introducción 10.2. Tipos y características de las uniones 10.3. Uniones adhesivas. 10.4. Uniones mecánicas 10.5. Conclusiones.

### 11. DISEÑO CON MATERIALES NO ISÓTROPAS

11.1. Diseño con materiales isótropos y anisótropos 11.2. Clasificación de materiales compuestos. 11.3. Aspectos relevantes del proceso de diseño con materiales anisótropos. 11.4 Procedimientos de fabricación para productos plásticos reforzados con fibras: Procedimientos en molde abierto y procedimientos en molde cerrado.

### 12. ADITIVOS EN LOS MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ POLÍMERICA.

12.1 Principales aditivos utilizados y sus funciones. 12.2 Carga y refuerzo. 12.3 Mecanismos de adición. 12.4. Requisitos tecnológicos.

### 13. MÉTODOS DE PROCESADO

13.1 Procesos en molde abierto. 13.2 Procesos en molde cerrado. 13.3. Reciclado y aspectos económicos

## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD	TA	SE	PA	PL	PC	PI	EVA	TP	TNP	TOTAL HORAS
1	3,00	--	1,50	2,00	--	--	--	6,50	12,00	18,50
2	2,50	--	3,00	3,00	--	--	--	8,50	13,00	21,50
3	3,50	--	1,00	--	--	--	--	4,50	13,00	17,50
4	4,50	--	1,50	3,00	--	--	--	9,00	14,00	23,00
5	8,00	--	6,00	3,00	--	--	--	17,00	15,00	32,00
6	4,00	--	2,00	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
7	8,00	--	6,00	6,00	--	--	--	20,00	20,00	40,00
8	4,00	--	2,00	1,00	--	--	--	7,00	11,00	18,00
9	2,00	--	2,00	2,00	--	--	--	6,00	8,00	14,00
10	4,00	--	--	--	--	--	--	4,00	7,00	11,00





## 9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
11	2,50	--	3,00	2,00	--	--	--	7,50	15,00	22,50
12	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	5,00	7,00
13	2,00	--	--	--	--	--	--	2,00	5,00	7,00
<b>TOTAL HORAS</b>	<b>50,00</b>	<b>--</b>	<b>28,00</b>	<b>22,00</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>100,00</b>	<b>150,00</b>	<b>250,00</b>

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

## 10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>	<u>Peso (%)</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1	25
(11) Observación	8	10
(09) Proyecto	2	40
(08) Portafolio	8	25

La contribución de cada elemento de evaluación en la nota final será:

- Prueba escrita 25 %.
- Proyecto propuesto 40 %.
- Actividades propuestas y de aula 25 %.
- Prácticas 10 %.

