



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos” (2020040) del curso académico “2019-2020”, de los estudios de “Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto”.

M<sup>a</sup> Eugenia de Medina Hernández

Responsable de Administración de Centro

<b>Código Seguro De Verificación</b>	LgQDgac8rJID6XndPEKflg==	<b>Fecha</b>	27/11/2019
<b>Firmado Por</b>	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ		
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==</a>	<b>Página</b>	1/10





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

<b>Datos básicos de la asignatura</b>	
<b>Titulación:</b>	Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo del Producto
<b>Año plan de estudio:</b>	2010
<b>Curso implantación:</b>	2018-19
<b>Departamento:</b>	Ingeniería y C. Materiales y Transporte
<b>Centro sede</b>	Escuela Politécnica Superior
<b>Departamento:</b>	
<b>Nombre asignatura:</b>	Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos
<b>Código asignatura:</b>	2020040
<b>Tipología:</b>	OBLIGATORIA
<b>Curso:</b>	4
<b>Periodo impartición:</b>	PRIMER CUATRIMESTRE
<b>Créditos ECTS:</b>	6
<b>Horas totales:</b>	150
<b>Área de conocimiento:</b>	Ciencias de Materiales e Ingeniería Metalúrgica

<b>Objetivos y competencias</b>
<p>OBJETIVOS: Adquirir las competencias correspondientes a esta asignatura.</p> <p>Competencias Básicas: G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G15, G16, G17, G18, G19</p> <p>Competencias específicas:</p> <p>E53.- Conocimiento y capacidades sobre materiales poliméricos, compuestos, adhesivos y su aplicación en diseño de productos.</p> <p>E54.- Conocimientos y capacidades de materiales avanzados, metálicos y cerámicos y su aplicación en diseño de productos.</p> <p>E55.- Conocimientos avanzados de procesos de fabricación, soldeo y su aplicación a productos.</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	LgQDgac8rJID6XndPEKflg==	<b>Fecha</b>	27/11/2019
<b>Firmado Por</b>	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ	<b>Página</b>	2/10
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==</a>		





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

E56.- Conocimientos de tratamientos superficiales y acabados de aplicación a productos industriales.

E57.- Conocimientos de nuevos materiales y especiales de aplicación a la innovación de productos.

E58.- Conocimientos de compatibilidad de materiales y acabados en diseño y desarrollo de productos.

**Contenidos o bloques temáticos**

**1. MATERIALES POLIMÉRICOS**

**2h 1.1. DESARROLLO HISTÓRICO DE LOS PLÁSTICOS. SALUD Y SEGURIDAD.**

Introducción. Introducción histórica de los plásticos. Salud y seguridad.

**3h 1.2. LA NATURALEZA QUÍMICA DE LOS POLÍMEROS.**

Introducción. Reacciones de polimerización. Funcionalidad. Isomerías: Tipos. Grado de polimerización.

**3h 1.3. ESTADOS DE AGREGACIÓN DE POLÍMEROS.**

Introducción. Polímeros lineales amorfos. Orientación en polímeros amorfos lineales. Polímeros cristalinos. Cristalización y fusión. Nucleación homogénea y heterogénea. Orientación y cristalización. Grado de cristalinidad. Morfología de los polímeros cristalinos. Polímeros cristales líquidos. Estructuras con enlaces cruzados. Mezclas (Polyblends).

**4h 1.4. RELACIÓN ENTRE EL ESTADO DE AGREGACIÓN Y LAS PROPIEDADES MECÁNICAS, TÉRMICAS, QUÍMICAS, ÓPTICAS Y ELÉCTRICAS.**

Introducción. Factores que afectan a la temperatura de transición vítrea. Factores que afectan la facilidad de cristalización. Factores que afectan al punto de fusión (Tm). Caso de que el polímero sea semicristalino. Otras propiedades. Resistencia al impacto. Solubilidad de polímeros. Reactividad química. Propiedades eléctricas. Resistencia y rigidez dieléctrica. Constante dieléctrica y factor de pérdida. Propiedades ópticas. Fotodegradación.

**2h 1.5. POLÍMEROS TERMOPLÁSTICOS, TERMOENDURECIBLES Y ELASTÓMEROS.**

Código Seguro De Verificación	LgQDgac8rJID6XndPEKflg==	Fecha	27/11/2019
Firmado Por	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ	Página	3/10
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==</a>		





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

Introducción. Materiales termoplásticos de uso general. Termoplásticos técnicos. Polímeros termoendurecibles de mayor empleo. Polímeros elastómeros de mayor empleo.

1h 1.6. ADITIVOS.

Introducción. Lubricantes. Plastificantes y extendedores. Refuerzos. Cargas. Antiestáticos. Colorantes y pigmentos. Antioxidantes. Estabilidad contra la radiación ultravioleta. Retardantes de la llama. Espumantes.

1.5h 1.7. PROCESADO DE POLÍMEROS.

Introducción. Moldeo por inyección. Moldeo por extrusión. Centrifugado (moldeo rotacional). Termoconformado. Moldeo por compresión. Moldeo por transferencia.

1h 1.8. MECANIZADO Y PROCESOS DE UNIÓN EN POLÍMEROS.

Introducción. Principales procedimientos de mecanizado. Serrado. Fresado. Taladrado. Torneado. Lijado y pulido. Procesos de unión mecánica: Unión mediante tornillos y remaches. Unión por soldadura.

1.5h 1.9. ADHESIVOS.

Introducción. Características de los adhesivos. Mecanismos de adhesión. Preparación de superficies. Métodos de aplicación. Principales tipos de adhesivos.

1h 1.10. PINTURAS.

Introducción. Constituyentes de pinturas. Tipos de pinturas. Preparación de las superficies. Esquemas de pintado. Aplicación.

1.5h 1.11. CONSIDERACIONES SOBRE MATERIALES, DISEÑO DE MOLDES Y FABRICACIÓN DE PIEZAS Y PRODUCTOS PLÁSTICOS.

Introducción. Consideraciones materiales. Consideraciones de diseño moldes. Consideraciones de fabricación.

1h 1.12. RECICLADO DE MATERIALES POLIMÉRICOS.

Código Seguro De Verificación	LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==	Fecha	27/11/2019
Firmado Por	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ	Página	4/10
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==</a>		





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

Consideraciones medioambientales. Reutilización (reciclado mecánico o de material). Reciclado químico. Reciclado energético.

## 2. MATERIALES COMPUESTOS

### 2h 2.1. INTRODUCCIÓN

Definiciones de material compuesto. Anisotropía de sus propiedades. Beneficios en la industria aeroespacial. Uso en ingeniería. Componentes: matriz y fibra de refuerzo. Tipos de refuerzo. Orientación de la fibra. Clasificación de los materiales compuestos. Producción y consumo. Importancia económica. Aplicaciones.

### 2h 2.2. FIBRAS

Formas de la fase reforzante. Concepto de fibra. Relación estructura-propiedades. Tipos principales de fibras. Clasificación de fibras naturales. Composición y naturaleza. Procesos de transformación de fibras. Propiedades y estructura. Usos. Clasificación de las fibras artificiales. Fibra de vidrio. Principales fibras poliméricas. Fibras de carbono. Tratamientos superficiales. Usos. Otras fibras artificiales.

### 2h 2.3. FABRICACIÓN DE PIEZAS DE COMPUESTOS DE FIBRA LARGA

Materiales. Productos semielaborados: preimpregnados. Clasificación de los procesos de fabricación. Procesos en molde abierto. Procesos en molde cerrado. Bobinado de filamentos. Procesos de pultrusión.

### 3h 2.4. PROPIEDADES Y APLICACIONES DE COMPUESTOS DE FIBRA LARGA

"Regla de las mezclas. Propiedades mecánicas longitudinales. Propiedades mecánicas transversales. Otros factores que afectan a las propiedades. Aplicaciones:

Aeroespaciales, Marinos, Automoción, Deporte, Ingeniería Civil, Otros. Problemas."

### 2h 2.5. FABRICACIÓN DE PIEZAS DE COMPUESTOS DE FIBRA CORTA Y WISKERS

Código Seguro De Verificación	LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==	Fecha	27/11/2019
Firmado Por	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ	Página	5/10
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==</a>		





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

Fibra continua (larga) vs. fibra discontinua (corta) Productos semielaborados de fibra corta: SMC y BMC. Procesos de fabricación con fibra corta. Láminas compuestas para moldeo. Moldeo por transferencia de resina. Moldeo por compresión. Otros procesos.

3h 2.6. PROPIEDADES Y APLICACIONES DE COMPUESTOS DE FIBRA CORTA

Concepto de fibra corta. Carga máxima que puede soportar un compuesto de fibra corta orientada con:  $l < l_c$ ,  $l_c < l < 100 l_c$ ,  $l > 100 l_c$ . Carga máxima que puede soportar un compuesto de fibra corta no orientada y un compuesto de partículas. Problemas.

1h 2.7. MATERIALES COMPUESTOS NATURALES

Maderas naturales: composición, estructura y propiedades. Productos derivados de lamadera: laminados, prensados, conformados: estructura y propiedades. Hueso: composición, estructura y propiedades.

2h 2.8. OTROS MATERIALES COMPUESTOS (I)

Compuestos plásticos laminares: resinas, refuerzos, propiedades, aplicaciones. Otras estructuras laminares. Compuestos C-C: Características, fabricación, propiedades, aplicaciones. Designación de compuestos de matriz aluminio.

1.5h 2.9. OTROS MATERIALES COMPUESTOS (II)

Clasificación de los materiales compuestos según la matriz. Materiales cerámicos: propiedades generales. Estrategias de diseño con cerámicos para mejorar la tenacidad. Compuestos de matriz cerámica (CMC): tipos. Compuestos de matriz metálica (MMC): características, pros y contras, procesos de fabricación, aplicaciones.

1h 2.10. RECICLADO DE MATERIALES COMPUESTOS

Generalidades. Recuperación energética. Recuperación energética y de materiales: (i) a través de co-combustión; (b): proceso en lecho fluidizado con combustión secundaria. Características de las fibras recuperadas.

3. MATERIALES AVANZADOS

Código Seguro De Verificación	LgQDgac8rJID6XndPEKflg==	Fecha	27/11/2019
Firmado Por	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ		
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==</a>	Página	6/10





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

3h 3.1. INTRODUCCIÓN A LOS MATERIALES AVANZADOS

Materiales especiales. Materiales inteligentes y de altas prestaciones. Biomateriales, biocompatibles y biodegradables. Aplicaciones a la innovación de productos.

Total:45h

PRÁCTICAS

P1. Identificación de plásticos y cristalinidad.

P2. Ensayos de polímeros termoplásticos. Dureza, tracción y DSC.

P3. Fabricación de probetas de material compuesto.

P4. Ensayos de materiales compuestos. Dureza, tracción y DSC.

P5. Materiales poliméricos, compuestos y avanzados. Selección con el programa CES Edupack.

**Actividades formativas y horas lectivas**

Actividad	Créditos	Horas
A Clases Teóricas	4,9	49
E Prácticas de Laboratorio	1,1	11

**Metodología de enseñanza-aprendizaje**

Clases teóricas

Exposición y explicación de los contenidos del temario y realización de problemas.

Código Seguro De Verificación	LgQDgac8rJID6XndPEKflg==	Fecha	27/11/2019
Firmado Por	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ	Página	7/10
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKflg==</a>		





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

Prácticas de Laboratorio

Realización de prácticas de laboratorio.

**Sistemas y criterios de evaluación y calificación**

Los exámenes, en cualquiera de sus modalidades y convocatorias, serán escritos y comprenderán TRES PARTES:

- PRIMERA PARTE (Test de Prácticas), en forma de preguntas objetivas (test) sobre los contenidos de las prácticas de laboratorio. Su peso sobre la calificación final será de 2 puntos sobre 10.
- SEGUNDA PARTE (Test de Teoría), en forma de preguntas objetivas (test) sobre los contenidos de teoría. Su peso sobre la calificación final será de 4 puntos sobre 10.
- TERCERA PARTE (Examen de problemas), sobre problemas (relacionados con los contenidos de la teoría o de las prácticas de laboratorio). Su peso sobre la calificación final será de 4 puntos sobre 10.

La puntuación en la PRIMERA Y SEGUNDA PARTE se obtiene mediante un reparto proporcional, una vez aplicada la oportuna corrección de probabilidad de acierto al azar.

La puntuación de la TERCERA PARTE (Examen de problemas), en cualquier convocatoria o prueba de evaluación alternativa, se obtendrá mediante un reparto proporcional.

El examen se considerará aprobado cuando, una vez sumada la puntuación (sea cual sea) de cada una de las partes, en la misma convocatoria, se igualen o superen los 5 puntos.

NOTA =  $0,2 \times \text{Nota Test Prácticas (sobre 10 puntos)} + 0,4 \times \text{Nota Test de Teoría (sobre 10 puntos)} + 0,4 \times \text{Nota Test de problemas (sobre 10 puntos)}$

Código Seguro De Verificación	LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==	Fecha	27/11/2019
Firmado Por	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ	Página	8/10
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==</a>		





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

No obstante, se trate de un alumno matriculado en esta asignatura por primera vez o sea un alumno repetidor, para alcanzar la suficiencia en la asignatura se ha de obtener la cualificación de ?APTO? en las prácticas. Para ello, se ha de asistir, al menos, al 80% de las sesiones de prácticas de laboratorio y realizar las correspondientes memorias o cuestionarios.

Asimismo, en el caso de exámenes de carácter especial, por coincidencia con fechas de otros exámenes, etc., las pruebas podrán ser escritas (similares a las descritas) y/u orales, y el cambio de la fecha de evaluación podrá realizarse previa solicitud en los plazos establecidos, siempre que los estudiantes se encuentren en alguna de las situaciones excepcionales descritas en la citada normativa anterior.

Las notas se publicarán en la Plataforma Virtual de la Universidad.

#### EVALUACIÓN ALTERNATIVA

En cumplimiento del Artículo 8 de la Normativa Reguladora de la Evaluación y Calificación de las Asignaturas relativo al ?Aprobado por Curso?, se contempla el siguiente SISTEMA DE EVALUACIÓN ALTERNATIVA:

La asignatura se ha dividido en dos secciones o unidades de contenido, a saber, ?Polímeros?, y ?Materiales Compuestos y Avanzados?. Cada una de ellas llevará una evaluación independiente, previa a la 1ª Convocatoria oficial de exámenes, mediante sendos ?Exámenes Parciales? que, a su vez, constarán de todas las PARTES descritas anteriormente para los exámenes de una convocatoria oficial (Test de Prácticas, Test de Teoría y Examen de Problemas).

No obstante, y sólo en la Nota de cada Examen Parcial, la Nota correspondiente a la PRIMERA PARTE (Test de Prácticas) se obtendrá como resultado de una Nota de las prácticas realizadas antes del Examen Parcial, en forma de ?Test de Conocimientos Previos de la Práctica, TCPP? de cada sesión de práctica, con un valor conjunto de 1 punto (sobre 10 puntos), más una nota del examen de la PRIMERA PARTE (Test de Prácticas), según la siguiente fórmula:

Código Seguro De Verificación	LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==	Fecha	27/11/2019
Firmado Por	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ	Página	9/10
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==</a>		





PROGRAMA DE LA ASIGNATURA  
**Materiales Avanzados, Poliméricos, Compuestos**

NOTA del Examen Parcial =  $0,1 \times \text{Nota TCPP} + 0,1 \times \text{Nota Test Prácticas (sobre 10 puntos)} + 0,4 \times \text{Nota Test de Teoría (sobre 10 puntos)} + 0,4 \times \text{Nota Test de problemas (sobre 10 puntos)}$

De este modo, igualmente cumplido el requisito de cualificación de APTO en las prácticas, los alumnos que habiendo obtenido un mínimo de 4,0 puntos en los exámenes parciales y el promedio en las calificaciones en éstos resulte superada (5.0 o más sobre 10 puntos), obtendrán su aprobado (u otra calificación mejor) por curso, sin necesidad de realizar el examen final en las convocatorias oficiales.

Si como consecuencia de su participación en este procedimiento de evaluación alternativa, el alumno no hubiera cumplido los requisitos expuestos (mínimo 4,0 puntos y promedio de 5,0 puntos o superior), podrá optar a la realización de los exámenes oficiales, pero ya con la materia de la ASIGNATURA COMPLETA, no teniéndose en consideración los exámenes parciales de la evaluación alternativa realizados con anterioridad.

La realización de esta evaluación alternativa estará condicionada a que la Escuela disponga de las aulas que permitan realizar los exámenes de todos los alumnos que se presenten a la vez con un mismo examen.

Las notas se publicarán en la Plataforma Virtual de la Universidad.

Código Seguro De Verificación	LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==	Fecha	27/11/2019
Firmado Por	EUGENIA DE MEDINA HERNANDEZ	Página	10/10
Url De Verificación	<a href="https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==">https://pfirma.us.es/verifirma/code/LgQDgac8rJID6XndPEKf1g==</a>		

