



## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Materiales Avanzados y Técnicas de Unión
Código	DIM-MII-611
Título	<a href="#">Máster Universitario en Ingeniería Industrial por la Universidad Pontificia Comillas</a>
Impartido en	Máster Universitario en Ingeniería Industrial [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial y Máster Universitario en Sistemas Ferroviarios [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial + Máster en Industria Conectada / in Smart Industry [Segundo Curso] Máster Universitario en Ingeniería Industrial + Máster en Ingeniería para la Movilidad y Seguridad [Segundo Curso]
Nivel	Postgrado Oficial Master
Créditos	3,0 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Responsable	Juan Carlos del Real Romero
Horario	Tarde
Horario de tutorías	Solicitar al profesor por correo

Datos del profesorado	
<b>Profesor</b>	
Nombre	Javier Munilla López
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Solicitar tutoría por correo electrónico
Correo electrónico	jmunilla@comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	José Miguel Cárdenas Aguado
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Solicitar tutoría por correo electrónico
Correo electrónico	jmcardenas@icai.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
Nombre	Juan Carlos del Real Romero
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Solicitar tutoría por correo electrónico



<b>Correo electrónico</b>	delreal@iit.comillas.edu
<b>Profesores de laboratorio</b>	
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Eva Paz Jiménez
<b>Departamento / Área</b>	Departamento de Ingeniería Mecánica
<b>Despacho</b>	Solicitar tutoría por correo electrónico
<b>Correo electrónico</b>	epaz@iit.comillas.edu
<b>Profesor</b>	
<b>Nombre</b>	Sara López de Armentia Hernández
<b>Departamento / Área</b>	Instituto de Investigación Tecnológica (IIT)
<b>Despacho</b>	Solicitar tutoría por correo electrónico
<b>Correo electrónico</b>	sara.lopez@comillas.edu

## DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

### Contextualización de la asignatura

#### Aportación al perfil profesional de la titulación

Este curso es una introducción a materiales avanzados, en especial compuestos e híbridos y el objetivo es proporcionar una descripción general de las aplicaciones y los métodos de fabricación, con especial atención a los materiales compuestos de matriz polimérica. Se estudiará todas las etapas, desde las materias primas hasta los procesos de fabricación, incluidas las propiedades de los materiales, métodos de ensayo y la evaluación mediante END y las aplicaciones actuales y potenciales de estos materiales avanzados.

Al final de este curso, el estudiante debería poder:

- Demostrar comprensión de los materiales empleados. Fibras y matrices.
- Conocimiento de los métodos de procesamiento y fabricación de materiales compuestos.
- Inspección y métodos de ensayo.

Además se realizará un breve introducción a técnicas de unión avanzadas

#### Prerequisitos

No hay requisitos previos que impidan formalmente acceder a este curso. Sin embargo, al estar inmerso en un programa de posgrado, se basa en conceptos que se han estudiado anteriormente en cursos previos. Se espera que los estudiantes tengan unos conocimientos básicos de Ciencia e Ingeniería de Materiales y Resistencia de Materiales.



Requisitos informáticos y técnicos. Microsoft Word y Microsoft PowerPoint son útiles para redactar informes y presentaciones.

## Competencias - Objetivos

### Competencias

#### GENERALES

<b>BA02</b>	Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
<b>BA03</b>	Saber evaluar y seleccionar la teoría científica adecuada y la metodología precisa de sus campos de estudio para formular juicios a partir de información incompleta o limitada incluyendo, cuando sea preciso y pertinente, una reflexión sobre la responsabilidad social o ética ligada a la solución que se proponga en cada caso.
<b>BA04</b>	Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
<b>BA07</b>	Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
<b>CG04</b>	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos
<b>CG10</b>	Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
<b>CG11</b>	Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

#### ESPECÍFICAS

<b>CMI06</b>	Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y producto
<b>CMI07</b>	Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

### Resultados de Aprendizaje

<b>RA01</b>	Comprender las diferencias entre los materiales compuestos y los materiales tradicionales. Conocer las aplicaciones actuales y emergentes de compuestos en la industria
-------------	---



<b>RA02</b>	Familiarizarse con los diferentes tipos de matriz y sus aplicaciones: polímero, metal y cerámica
<b>RA03</b>	Demostrar comprensión de los diferentes materiales (fibras, resinas, núcleos) utilizados en materiales compuestos
<b>RA04</b>	Saber seleccionar el proceso de fabricación más apropiado para fabricar componentes compuestos
<b>RA05</b>	Conocer las técnicas de inspección no destructiva (END) aplicables en el control de estructuras y componentes fabricados con materiales compuestos
<b>RA06</b>	Comprender la relación entre el diseño y la fabricación de piezas compuestas
<b>RA07</b>	Familiarizarse con las nuevas generaciones de materiales. Materiales funcionales, bioinspirados, inteligentes, etc
<b>RA08</b>	Conocer la técnicas más recientes de unión de materiales

## BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

### Contenidos – Bloques Temáticos

1. Introducción a los materiales compuestos: clasificaciones, aplicaciones, terminología. Compuestos de matriz metálica, cerámica y polimérica.
2. Propiedades de los materiales. Resumen de diferentes tipos de matrices, refuerzos, adhesivos. Prepegs, refuerzos y otros aditivos.
3. Análisis micromecánico de una lámina: predicción de las propiedades mecánicas de los compuestos basados en las propiedades de la fibra y la matriz; fracciones de volumen y peso. Resistencia longitudinal y rigidez. Coeficientes de expansión térmica y de humedad.
4. Características básicas de los procesos de fabricación para compuestos de matriz polimérica. Descripción general de los métodos de fabricación de composites de matriz metálica y cerámica
5. Caracterización mecánica de materiales compuestos. Ensayos. Normativa. Aplicaciones.
6. Materiales bioinspirados, materiales inteligentes, materiales funcionales
7. Métodos avanzados de soldadura. Soldadura por fricción, soldadura láser, soldadura por EB, ultrasónica.
8. Unión mecánica. Remaches autoperforantes. Clinching Unión de alta velocidad.
9. Uniones adhesivas. Técnicas de unión en materiales compuestos.



## METODOLOGÍA DOCENTE

### Aspectos metodológicos generales de la asignatura

#### Metodología Presencial: Actividades

Clase magistral y presentaciones generales: Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor.

Resolución de problemas. - Estudio individual del material a discutir en clases posteriores: Actividad realizada individualmente por el estudiante cuando analiza, busca e interioriza la información que aporta la materia y que será discutida con sus compañeros y el profesor en clases posteriores.

Resolución grupal de casos prácticos y problemas. El profesor planteará pequeños casos prácticos y problemas que los alumnos resolverán en clase o en el laboratorio

#### Metodología No presencial: Actividades

Realización de ejercicios prácticos y de aplicación fuera del aula disponibles en Moodle. - Lecturas de textos científico-técnicos sobre caracterización, selección y aplicación de materiales disponibles en Moodle. - Preparación de las prácticas de laboratorio - Búsqueda de información sobre los temas a tratar en el aula o para los trabajos de investigación por grupo. - Estudio por parte del alumno de los temas tratados

## RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES			
Clase magistral y presentaciones generales	Prácticas de laboratorio	Resolución en clase de problemas prácticos	Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma
18.00	6.00	4.00	2.00
HORAS NO PRESENCIALES			
Estudio del material presentado en clase fuera del horario de clase por parte del alumno	Prácticas de laboratorio	Trabajos prácticos y proyectos a desarrollar por los alumnos organizados en pequeños grupos dentro del horario de clase con la guía del profesor y fuera del horario de clase de forma autónoma	
24.00	18.00	18.00	
<b>CRÉDITOS ECTS: 3,0 (90,00 horas)</b>			

## EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN



Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	Peso
Examen final	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Pruebas tipo problema o caso práctico. Se valorará tanto el procedimiento elegido para la resolución del problema, como los resultados numéricos, que, aunque pudieran ser incorrectos, han de ser coherentes y lógicos.</li><li>2. Pruebas tipo test. Identificación de la respuesta correcta dentro de una serie limitada de alternativas.</li></ol>	40 %
Prácticas de laboratorio	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Informes o cuadernos de laboratorio. También se valorará la preparación previa de las prácticas de laboratorio.</li><li>2. Realización de trabajos. Se realizarán en grupo, sobre temas propuestos por el profesor.</li></ol>	30 %
Trabajo en grupo	Se realizarán en grupo, sobre temas propuestos por el profesor. Se valorará la originalidad, búsqueda de información y claridad en la exposición	10 %
Evaluación continua del rendimiento. Pruebas parciales	Realización de problemas similares a los resueltos en clase y casos prácticos. Una prueba a mitad del cuatrimestre	20 %

## Calificaciones

La inasistencia al 15% de las horas presenciales en la parte teórica de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria de esta asignatura.

La inasistencia al 15% de las horas presenciales en los laboratorios de esta asignatura puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a las convocatorias ordinaria y extraordinaria de esta asignatura.

La falta a alguna de las sesiones de laboratorio se calificará con cero, al igual que la falta de entrega del informe de prácticas correspondiente. Así mismo la impuntualidad en la asistencia al laboratorio como en la entrega de los informes de prácticas tendrá influencia en la nota de laboratorio.



### Durante los exámenes:

- No se permitirá el uso de calculadora programable, libros, apuntes o formulario alguno que pueda falsear los resultados del examen.
- Los teléfonos móviles deberán permanecer apagados, dentro de la mochila, bolso o carpeta y lejos del alumno en todo momento, debajo de la silla o al final de la clase.
- No se permite asistir al examen con un smartwatch o cualquier otro dispositivo que permita la conexión o el almacenaje de datos.

## Convocatoria Ordinaria

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- La calificación del examen final supondrá un 40% de la calificación final en la asignatura
- Un 20 % será la calificación de las pruebas de seguimiento. Realización de problemas similares a los resueltos en clase y casos prácticos. Una prueba a mitad del cuatrimestre
- Un 30 % será la calificación del laboratorio.
- Un 10% Trabajo en grupo

Para poder realizar esta suma ponderada es necesario obtener una nota mínima de **4,0 puntos en el examen final**; en caso contrario la nota de la convocatoria ordinaria será la nota del examen final. Además, es necesario haber superado tanto la **parte teórica** (media examen final y pruebas de seguimiento) como la de laboratorio con al menos un 5,0.

## Convocatoria Extraordinaria

La calificación en la **convocatoria extraordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- La calificación del examen final supondrá un 80% de la calificación final en la asignatura
- Un 10 % será la calificación de las pruebas de seguimiento.
- Un 10 % será la calificación del laboratorio.

Para poder realizar esta suma ponderada es necesario obtener una nota mínima de 4,0 puntos en el **examen de la convocatoria extraordinaria**; en caso contrario será la nota del examen. En caso de haber suspendido solo la parte de laboratorio se hará un examen sobre los contenidos de las 3 prácticas realizadas.

Si la asignatura queda suspensa en la convocatoria extraordinaria se ha de repetir en su totalidad, incluido el laboratorio.

## PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA

Actividades	Fecha de realización	Fecha de entrega
Pruebas de evaluación del rendimiento	Semana 7	



Examen final	Periodo de exámenes ordinarios	
Elaboración de los informes de laboratorio	En las semanas indicadas en el calendario de clases	Al final del semestre

## BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

### Bibliografía Básica

Material preparados por los profesores (disponible en Moodle)

### Bibliografía Complementaria

- Composite Materials. Science and Engineering. K. Chawla. Springer (2002)
- Composites Manufacturing. Materials, Product and Process Engineering. S.K. Mazumdar. CRC Press (2000)
- Fiber-Reinforced Composites: Materials, Manufacturing, and Design, P. K. Mallick, 2nd edition, New York: Marcel Dekker, Inc. (1993).
- Introduction to Composite Materials Design, 2nd ed., Ever J. Barbero, CRC Press, (2011)
- Software: CES Edupack. Edition 2017.

En cumplimiento de la normativa vigente en materia de **protección de datos de carácter personal**, le informamos y recordamos que puede consultar los aspectos relativos a privacidad y protección de datos [que ha aceptado en su matrícula](#) entrando en esta web y pulsando "descargar"

<https://servicios.upcomillas.es/sedelectronica/inicio.aspx?csv=02E4557CAA66F4A81663AD10CED66792>