

Guía docente

220036 - 220036 - Materiales Ligeros para Aplicaciones de Ingeniería

Última modificación: 29/05/2020

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN VEHÍCULOS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura optativa).
GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO (Plan 2010). (Asignatura optativa).

Curso: 2020 **Créditos ECTS:** 3.0 **Idiomas:** Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: MARCELO DE SOUSA PAIS ANTUNES

Otros: DAVID ARENCÓN OSUNA - VERA CRISTINA DE REDONDO REALINHO - JOSÉ IGNACIO VELASCO PERERO

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

2. GrETA/GrEVA - Conocimiento aplicado de: la ciencia y la tecnología de los materiales; mecánica y termodinámica; mecánica de fluidos; aerodinámica y mecánica del vuelo; sistemas de navegación y circulación aérea; tecnología aeroespacial; teoría de estructuras; economía y producción; proyectos; impacto ambiental.

Transversales:

1. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Sesiones presenciales de exposición de los contenidos (clases de teoría).
- Sesiones presenciales de prácticas (clases prácticas).
- Trabajo autónomo de estudio y de preparación de trabajos escritos.
- Trabajo autónomo de estudio y de preparación de presentaciones orales.
- Preparación y consecución de actividades en grupo.
- Visita a una empresa cuya actividad se encuentra directamente relacionada con la temática de la asignatura.
- Visita a un centro de investigación cuya actividad se encuentra directamente relacionada con la temática de la asignatura.

En las sesiones de exposición de los contenidos el profesor introducirá las bases teóricas de la asignatura, conceptos, métodos y resultados, ilustrándolos con ejemplos.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El principal objetivo de esta asignatura consiste en ofrecer al estudiante la oportunidad de extender sus conocimientos académicos y técnicos en el ámbito de la Ciencia y Tecnología de los Materiales a materiales ligeros de última generación, surgidos como resultado de nuevos desarrollos y necesidades industriales. Dichas necesidades dependen por una parte de la investigación de nuevos materiales con propiedades físicas y químicas controlables y por otra del surgimiento de nuevas técnicas de procesado y de caracterización, posibilitando el control y análisis de sus propiedades. Durante el transcurso de la asignatura los estudiantes ganarán nuevo conocimiento en términos de las tendencias actuales en el desarrollo de nuevos materiales celulares (espumas), materiales nano-estructurados y multifuncionales para aplicaciones de Ingeniería, centrándose en la mejora de sus propiedades mecánicas específicas, resistencia al fuego, propiedades ópticas y de transporte, entre otras, así como en nuevas técnicas avanzadas de procesado. Se prevé la existencia de seminarios teórico-prácticos, así como visitas a empresas/centros de investigación cuya actividad de encuentra intrínsecamente relacionada con la temática de la asignatura.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	30,0	40.00
Horas aprendizaje autónomo	45,0	60.00

Dedicación total: 75 h

CONTENIDOS

TEMA 1: Introducción a los materiales ligeros para aplicaciones de Ingeniería

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



TEMA 2: Materiales compuestos y nanocompuestos

Descripción:

1. Introducción
 - 1.1. El concepto de material compuesto
 - 1.2. Nanocompuestos
 - 1.2.1. Clasificación
 - 1.2.2. Tipos de refuerzos: esféricos, laminares y en forma de fibra
2. Compuestos y nanocompuestos ligeros
 - 2.1. (Nano)compuestos metálicos y cerámicos ligeros
 - 2.2. Nanocompuestos de matriz polimérica
 - 2.3. Nanobiocompuestos
3. Propiedades y caracterización de materiales (nano)compuestos
 - 3.1. Propiedades mecánicas
 - 3.2. Propiedades de transporte
 - 3.2.1. Conductividad térmica
 - 3.2.2. Conductividad eléctrica
 - 3.2.3. Permeabilidad/difusión de gases
 - 3.3. Comportamiento frente al fuego de materiales poliméricos
 - 3.3.1. Combustión de polímeros: fundamentos
 - 3.3.2. Técnicas para estudiar la estabilidad térmica y el comportamiento al fuego de polímeros
 - 3.3.3. Regulación y caracterización
 - 3.3.4. Estrategias para mejorar la resistencia al fuego
 - 3.3.5. Casos prácticos

Actividades vinculadas:

- Actividad 1
- Actividad 2
- Actividad 3
- Actividad 4
- Actividad 5
- Actividad 6

Dedicación: 27h

- Grupo grande/Teoría: 8h
- Grupo mediano/Prácticas: 4h
- Aprendizaje autónomo: 15h



TEMA 3: Materiales celulares/espumas

Descripción:

1. Introducción
 - 1.1. El concepto de material celular y principales parámetros celulares
 - 1.2. Clasificación de los materiales celulares
 - 1.3. Principales propiedades y aplicaciones
2. Etapas de un proceso de espumación
 - 2.1. Nucleación celular
 - 2.2. Expansión/crecimiento: espumación química/espumación física
 - 2.3. Estabilización de la estructura celular
3. Principales procesos de espumación
 - 3.1. Procesos de espumación en continuo/semi-continuo
 - 3.2. Procesos de espumación en discontinuo
4. Propiedades físicas de los materiales celulares
 - 4.1. Propiedades mecánicas: espumas flexibles y espumas rígidas ¿ absorción de impactos
 - 4.2. Propiedades de transporte: aislamiento térmico
5. Ejemplos de nuevos desarrollos
 - 5.1. Nuevos desarrollos en materiales
 - 5.2. Nuevos procesos de espumación
 - 5.3. Espumas de nanocompuestos poliméricos

Actividades vinculadas:

- Actividad 1
- Actividad 2
- Actividad 3
- Actividad 4
- Actividad 5
- Actividad 6

Dedicación: 26h

- Grupo grande/Teoría: 6h
- Grupo mediano/Prácticas: 2h
- Aprendizaje autónomo: 18h

TEMA 4: Nuevos desarrollos en materiales ligeros

Descripción:

1. Inyección microcelular y procesado por extrusión de componentes poliméricos de reducida densidad. Materiales tipo sándwich de baja densidad
2. LCPs (Liquid Crystal Polymers) para aplicaciones electro-ópticas
3. Aleaciones metálicas ligeras
4. Cerámicas ultraligeras para aplicaciones de alta temperatura
5. Aerogeles
6. Nuevas aplicaciones del grafeno

Actividades vinculadas:

- Actividad 1
- Actividad 2
- Actividad 4
- Actividad 5
- Actividad 6

Dedicación: 20h

- Grupo grande/Teoría: 6h
- Grupo mediano/Prácticas: 2h
- Aprendizaje autónomo: 12h



ACTIVIDADES

ACTIVIDAD 0: CLASES DE EXPOSICIÓN DE LOS CONTENIDOS Y DE TRABAJO PRÁCTICO

Material:

Bibliografía recomendada.
Otras: libros, artículos, internet, etc.

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 10h

ACTIVIDAD 1: TRABAJO/PRESENTACIÓN SOBRE LA SELECCIÓN DE UN MATERIAL FUNCIONAL LIGERO PARA UNA APLICACIÓN ESPECÍFICA (TRABAJO EN GRUPO).

Descripción:

Los estudiantes realizarán en grupos pequeños (mínimo 2 estudiantes hasta un máximo de 4 estudiantes) un trabajo sobre la selección de un material funcional ligero para una determinada aplicación de Ingeniería, explicando sus características, propiedades, métodos de procesado y otras aplicaciones.

Objetivos específicos:

Aprender sobre la importancia del uso de materiales ligeros para aplicaciones de Ingeniería.
Contribuir a la consolidación del trabajo en grupo y favorecer la comunicación y distribución de tareas.

Material:

Bibliografía recomendada.
Otras: libros, artículos, internet, etc.

Entregable:

Trabajo escrito.
Presentación oral.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 12h

ACTIVIDAD 2: TRABAJO ESCRITO SOBRE AVANCES RECIENTES EN MATERIALES LIGEROS (TRABAJO INDIVIDUAL).

Descripción:

Cada estudiante preparará un trabajo escrito sobre nuevos avances en la fabricación y producción de materiales ligeros, centrándose en sus principales características, diferencias/ventajas frente a las tecnologías ya existentes e innovaciones.

Objetivos específicos:

Aprender sobre la importancia del procesado y transformación en la consecución de componentes ligeros funcionales para aplicaciones de Ingeniería.

Material:

Bibliografía recomendada.
Otras: libros, artículos, internet, etc.

Entregable:

Trabajo escrito.

Dedicación: 12h

Aprendizaje autónomo: 12h



ACTIVIDAD 3: SELECCIÓN DE MATERIALES USANDO EL PROGRAMA EDUPACK. INFORME ESCRITO SOBRE LA SELECCIÓN DE UN MATERIAL O GRUPO DE MATERIALES PARA UNA DETERMINADA APLICACIÓN DE INGENIERÍA.

Descripción:

Los estudiantes prepararán un trabajo escrito sobre la selección de un material o grupo de materiales para una determinada aplicación de Ingeniería empleando un programa específico de selección de materiales (programa Edupack), explicando sus características, propiedades, métodos de procesado y otras aplicaciones.

Objetivos específicos:

Aprender sobre la importancia de una correcta selección de material(es) para una dada aplicación empleando programas específicos de selección de materiales (programa Edupack).

Material:

Programa de selección de materiales Edupack.

Entregable:

Informe escrito.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 12h

ACTIVIDAD 4: VISITA A UNA EMPRESA.

Descripción:

Visita a una empresa cuya actividad se encuentra directamente relacionada con la temática de la asignatura.

Objetivos específicos:

Conocer de cerca el funcionamiento de una empresa cuya actividad se encuentra directamente relacionada con la asignatura.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

ACTIVIDAD 5: VISITA A UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN.

Descripción:

Visita a un centro de investigación cuya actividad se encuentra directamente relacionada con la temática de la asignatura.

Objetivos específicos:

Conocer el trabajo de investigación que existe detrás del desarrollo de nuevos materiales ligeros multifuncionales.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h



ACTIVIDAD 6: EXAMEN ESCRITO.

Descripción:

Prueba escrita en que el estudiante deberá mostrar su conocimiento de los contenidos adquiridos en clase.

Objetivos específicos:

Desarrollar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y en las clases prácticas, así como mostrar el nivel de aprendizaje adquirido.

Entregable:

Examen escrito.

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final de la asignatura dependerá de cuatro actividades de evaluación:

Actividad 1: 25%

Actividad 2: 25%

Actividad 3: 10%

Actividad 6 (examen): 40%

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Actividad 1 - Trabajo escrito/presentación oral en grupos formados por un mínimo de 2 estudiantes y un máximo de 4.

Actividad 2 - Trabajo escrito individual.

Actividad 3 - Informe escrito individual.

Actividad 6 - Examen escrito individual.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ajayan, P. M.; Schadler, L. S.; Braun, P. V. Nanocomposite science and technology [en línea]. Weinheim: Wiley-VCH, 2003 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=481284>. ISBN 9783527303595.

- Sendjarevic, V.; Klemperer, D. Handbook of polymeric foams and foam technology. 2nd ed. Munich: Hanser, 2004. ISBN 9781569903360.

- Blockley, R.; Shyy, W. Encyclopedia of aerospace engineering. Chichester: Wiley, 2010. ISBN 9780470754405.

Complementaria:

- Advani, Suresh G. Processing and properties of nanocomposites [en línea]. Singapore: World Scientific Publishing, 2006 [Consulta: 12/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1681685>. ISBN 981270390X.

- L.J. Gibson, M.F. Ashby.. Cellular solids: structure and properties. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. ISBN 9780521499118.

- Troitzsch, Jurgen H. Plastics flammability handbook: principles, regulations, testing and approval. 3rd ed. Hanser Gadner, 2004. ISBN 3446213082.