

Curso Académico: (2021 / 2022)

Fecha de revisión: 09-06-2021

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química

Coordinador/a: MOLINA ALDAREGUIA, JON MIKEL

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 3.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Ninguna

OBJETIVOS**COMPETENCIAS**

CB6, Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7, Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8, 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

CB9, 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

CB10, Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG1, Comprender la problemática implicada en la Ciencia e Ingeniería de Materiales en un contexto industrial y de investigación

CG3, Desarrollar capacidades de trabajo en equipo en un contexto de investigación

CG4, Desarrollar la capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos a la investigación y desarrollo de nuevos materiales o en tecnologías para su procesado en sectores estratégicos.

CG5, Compaginar el interés por innovar y rentabilizar los procesos, con la necesidad de hacerlo de forma respetuosa con el medio ambiente

CG6, Adquirir las habilidades necesarias para defender un proyecto de investigación y sus resultados

CG7, Desarrollar estrategias creativas y de toma de decisiones frente a problemas relacionados con los materiales, su diseño, fabricación y comportamiento.

CE1, Conocer las tendencias más actuales en el mundo de los materiales en cuanto a su formulación e identificar las potenciales ventajas que pueden ofrecer frente a materiales más tradicionales

CE2, Diseñar vías de optimización en las propiedades de los diferentes materiales para aplicaciones concretas a través de modificaciones en su estructura y composición

CE3, Conocer sistemas de procesado y síntesis avanzados que permitan obtener materiales con propiedades mejoradas

CE4, Adquirir la capacidad de contribuir a la optimización de una tecnología de procesado para aplicaciones y problemáticas concretas

CE7, Conocer y entender el impacto medio ambiental de los materiales en servicio durante su ciclo de vida, siendo capaces de abordar el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías de procesado basadas en criterios de sostenibilidad.

CE9, Consolidar habilidades específicas de investigación en el campo de la Ciencia e Ingeniería de Materiales

CE10, Adquirir conocimientos y habilidades científico-técnicas útiles para solventar problemas específicos asociados al trabajo en un laboratorio de investigación en el campo del desarrollo y la caracterización de los materiales

RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

La superación de esta materia garantiza que el alumno será capaz de:

- Aplicar nuevas tecnologías de fabricación para diseños específicos.
- Seleccionar entre los principales refuerzos y matrices empleados en materiales compuestos, los más adecuados para aplicaciones concretas.
- Seleccionar los métodos de control de calidad más apropiados para materiales compuestos.

-Aplicar los fundamentos de la teoría del laminado al diseño de piezas de material compuesto.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Temas comunes a las asignaturas:

Las asignaturas de esta Materia complementan los conocimientos básicos en Ciencia e Ingeniería de Materiales que los alumnos deben haber adquirido durante su formación universitaria previa, profundizando, esencialmente, en los siguientes temas:

- Estructura y propiedades de materiales avanzados.
- Técnicas avanzadas de procesamiento de materiales.
- Posibles ventajas e inconvenientes de los materiales avanzados frente materiales más tradicionales.

Temas específicos de Materiales compuestos avanzados:

1. Introducción

- 1.1. Presente y futuro de los materiales compuestos
- 1.2. Compuestos multifuncionales

PARTE 1. Estructura y procesamiento de los materiales compuestos

2. Tipos de matrices

- 2.1 Matrices cerámicas, metálicas y poliméricas.
- 2.2 Matrices termoestables y termoplásticas: parámetros de curado y control de cristalinidad.

3. Tipos de refuerzos

- 3.1 Carbono, vidrio, poliaramidas, carburos, alúmina y aluminosilicatos. Estructura y propiedades.
- 3.2 Geometría de los refuerzos: fibras cortas, fibras largas, tejidos y laminados.
- 3.3. Intercaras y su caracterización mecánica

4. Introducción al procesamiento de materiales compuestos de matriz metálica

- 4.1. Procesado en estado sólido
- 4.2 Procesado en estado líquido

5. Introducción al procesamiento de materiales compuestos de matriz cerámica

- 5.1 Consolidación de Polvos, impregnación e infiltración.

6. Introducción al procesamiento de materiales compuestos de matriz polimérica

- 6.1 Consolidación de prepregs
- 6.2 Métodos de infiltración
- 6.3 Otros métodos: filament winding, pultrusion, ¿

7. Control de calidad

- 7.1 Certificación
- 7.2 Técnicas de evaluación no destructiva: Inspección por ultrasonidos. Inspección por Rayos X.

8. Reciclado de materiales compuestos

PARTE 2. Mecánica de materiales compuestos

9. Comportamiento elástico de compuestos de fibra larga

- 9.1 Anisotropía elástica
- 9.2 Matriz de rigidez
- 9.3 Efectos de la longitud de la fibra. Modelos de Shear Lag.

10. Teoría de laminados

- 10.1 Lamina ortótropa
- 10.2 Constantes elásticas de una lámina
- 10.3 Teoría Clásica de Laminados

11. Fallo de materiales compuestos

- 11.1 Modos de fallo: longitudinal, transversal, cortadura, compresión
- 11.2 Criterios de fallo

12. Progresión de daño en materiales compuestos

- 12.1 Mecanismos y contribuciones a la energía de fractura

- 12.2 Tolerancia al daño
- 12.3 Modelos de daño continuo
- 12.4 Modelos cohesivos

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS

AF1 Clases teórico-prácticas: 16.5 horas de clases magistrales

AF2 Prácticas de laboratorio: 3 bloques de 1.5 horas de análisis de mecánica de materiales compuestos por el método de elementos finitos

AF3 Tutorías: Se incentivará la asistencia de los alumnos en los horarios de tutorías establecidos en la asignatura (2.5 horas)

AF4 Trabajo en grupo: se realizarán informes de las prácticas correspondientes en grupos de 2 personas que serán evaluadas (8 horas)

AF5 Trabajo individual del estudiante: se espera que el estudiante dedique en torno a 32 horas de trabajo individual no presencial (32 horas)

METODOLOGIAS DOCENTES

MD1, Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se dan ejemplos de resolución de ejercicios o casos prácticos

MD3, Resolución por parte del alumno en grupo de casos prácticos planteados por el profesor

MD4, Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor, de temas relacionados con el contenido de la materia

MD5, Cálculos por elementos finitos de mecánica de materiales compuestos, bajo la orientación del profesor

MD6, Elaboración de informes en grupo sobre las prácticas y ejercicios planteados

SISTEMA DE EVALUACIÓN

- Trabajo individual durante el curso (prueba de evaluación parcial) (SE2): 20%
- Trabajo en grupo durante el curso (informes de prácticas) (SE3): 30%
- Examen final (SE4): 50%

Peso porcentual del Examen Final: 50

Peso porcentual del resto de la evaluación: 50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- D. Hull and T.W Clyne An Introduction to Composite Materials, Cambridge University Press.
- R. F. Gibson Principles of Composite Materials Mechanics, Taylor and Francis.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- M.C.Y. Niu Composite Materials Handbook, vol. 3., Department of Defense, USA. - Composites for Aircraft design.