Ciencia e ingeniería de materiales

Curso Académico: (2022 / 2023) **Fecha de revisión: 24-05-2022**

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

Coordinador/a: RABANAL JIMENEZ, MARIA EUGENIA

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Química General

OBJETIVOS

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Tener conocimiento y comprensión de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.
2. Tener la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ciencia, tecnología y química de materiales utilizando métodos establecidos.
3. Tener capacidad de diseñar en Ingeniería bajo unos requisitos específicos.
4. Tener capacidad de diseñar y realizar experimentos para resolver problemas de ciencia, tecnología y química de materiales, interpretar los datos y sacar conclusiones.
5. Tener competencias técnicas y de laboratorio en ciencia, tecnología y química de materiales.
6. Tener capacidad de seleccionar y utilizar equipos, herramientas y métodos adecuados para resolver problemas de la de ciencia, tecnología y química de materiales.
7. Tener capacidad de combinar la teoría y la práctica para resolver problemas de la de ciencia, tecnología y química de materiales.
8. Tener comprensión de métodos y técnicas aplicables en ciencia, tecnología y química de materiales y sus limitaciones.
9. Conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales
   - 1.1. Marco de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Concepto
   - 1.2. Clasificación de Materiales
   - 1.3. Selección de materiales:
   - 1.4. Relación entre estructura, propiedades y procesado
2. El enlace en los sólidos
   - 2.1. Naturaleza y tipos de enlace en materiales
   - 2.2. Enlace iónico
   - 2.3. Enlace covalente
   - 2.4. Enlace metálico. Teoría de bandas y otras teorías
3. Estructuras cristalinas
   - 3.1. Energía y ordenamiento atómico
   - 3.2. Descripción de la estructura cristalina
   - 3.3. Principales estructuras metálicas.
   - 3.4. Posiciones atómicas, direcciones y planos cristalográficos
   - 3.5. Comparación entre las estructuras cristalinas FCC, HCP y BCC
   - 3.6. Posiciones intersticiales: Huecos
   - 3.7. Densidad atómica en cristales: linear, planar y volumétrica
   - 3.8. Factor de empaquetamiento
4. Defectos en sólidos
   - 4.1. Cristales perfectos e imperfectos: consideraciones termodinámicas.
   - 4.2. Clasificación y dimensión de los defectos: puntuales, lineales y superficiales.
   - 4.3. Defectos: puntuales, lineales, planares y superficiales.
   - 4.4. Soluciones sólidas en metales y cerámicos.
5. Transporte de masa: difusión.
   - 5.1. Fenómeno de la Difusión en estado sólido.
   - 5.2. Mecanismos de difusión: sustitucional e intersticial
   - 5.3. Leyes macroscópicas que gobiernan la difusión

5.4. Factores que influyen en el proceso de difusión
6. Diagramas de equilibrio de fases.
6.1. Conceptos generales. Constituyentes, fases y componentes
6.2. Diagramas de fase de sistemas monocomponente y sistemas binarios.
6.3. Diagramas de fases de materiales cerámicos
7. Transporte de carga: Propiedades eléctricas
7.1. Clasificación de los materiales en función de sus propiedades eléctricas.
7.2. Materiales Conductores. Factores: temperatura, existencia de defectos, impurezas, ¿
7.3. Materiales semiconductores. Factores
7.4. Materiales aislantes y dieléctricos.
7.5. Aplicaciones
8. Propiedades Mecánicas
8.1. Métodos de caracterización y tipos de ensayos mecánicos.
8.2. Concepto de tensión y deformación
8.3. Ensayo de tracción uniaxial: tensión y deformación nominal. Tensión y deformación verdadera
8.4. Mecanismos de endurecimiento
8.5. Dureza
9. Materiales Metálicos
9.1. Clasificación. Aleaciones férreas y no férreas. Características generales de:
9.2. Obtención de materiales metálicos: Solidificación: Nucleación y Crecimiento
9.3. Conformado por deformación plástica. Endurecimiento por deformación
9.4. Aceros: Transformaciones en equilibrio en el sistema Fe-C.
9.5. Aceros: Transformaciones fuera del equilibrio en el sistema Fe-C.
10. Materiales cerámicos
10.1. Enlace y propiedades generales de materiales cerámicos.
10.2. Principales estructuras cristalinas iónicas.
10.3. Estructura de las cerámicas covalentes.
10.4. Materiales cerámicos no cristalinos: vidrios.
10.5. Obtención y aplicaciones de cerámicos
11. Materiales poliméricos
11.1. Enlace y características generales.
11.2. Reacciones de obtención
11.3. Comportamiento térmico: Transiciones térmicas: Tm y Tg
11.4. Clasificaciones de polímeros: Termoplásticos, termoestables y elastómeros
11.5. Comportamiento mecánico.
11.6. Obtención y aplicaciones de materiales polímeros
12. Materiales Compuestos.
12.1. Clasificación: tipo de refuerzo y de matriz
12.2. Regla de las mezclas
12.3. MC reforzados con partículas (por dispersión y con partículas)
12.4. MC reforzados con fibras: continuas y alineadas
12.5. Propiedades elásticas (MC con matriz polimérica y fibras continuas)
12.6. Materiales estructurales (laminados y estructuras sándwich)
12.7. Obtención y Aplicaciones de los MC
12.8. Procesado de materiales compuestos

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Clases magistrales, clases de resolución de dudas en grupos reducidos, presentaciones de los alumnos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de conocimientos teóricos (3 créditos ECTS). Prácticas de laboratorio y clases de problemas en grupos reducidos, tutorías individuales y trabajo personal del alumno; orientados a la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con el programa de la asignatura (3 créditos ECTS).

El laboratorio es de OBLIGADA ASISTENCIA. La entrada al laboratorio se habilita una vez el estudiante haya visualizado los vídeos de seguridad general y seguridad en el laboratorio de materiales/química y contestado ambos tests correctamente. NO SE PUEDE ENTRAR AL LABORATORIO SI NO SE HAN CONTESTADO LOS TESTS. LA NO ASISTENCIA AL LABORATORIO SIN CAUSA JUSTIFICADA IMPLICA SUSPENDER LA EVALUACIÓN CONTINUA.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación continua (40-60% de la nota) constará de: al menos tres controles-pruebas (cada uno como máx. 10%) realizados en horario de clase y repartidos durante el cuatrimestre donde se evaluará de los contenidos impartidos (habrá problemas y/o preguntas tipo test y/o cuestiones). (ii) prácticas de laboratorio, serán parte online asíncrona y parte presencial, que llevarán acarreadas la realización de un cuestionario o test al final de las mismas, con una valoración de un 10%.

Se realizaran actividades evaluables durante el desarrollo de las clases magistrales que supondrán entre un 10-15% de la evaluación continua.

Es obligatoria la realización de las prácticas de laboratorio para aprobar la asignatura.

El laboratorio es de OBLIGADA ASISTENCIA. La entrada al laboratorio se habilita una vez el estudiante haya visualizado los vídeos de seguridad general y seguridad en el laboratorio de materiales/química y contestado ambos tests correctamente. NO SE PUEDE ENTRAR AL LABORATORIO SI NO SE HAN CONTESTADO LOS TESTS. LA NO ASISTENCIA AL LABORATORIO SIN CAUSA JUSTIFICADA IMPLICA SUSPENDER LA EVALUACIÓN CONTINUA.

Es necesario obtener al menos un 4,0 en examen de la convocatoria ordinaria para aprobar la asignatura.

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ASHBY MF, JONES DRH Materiales para Ingeniería 1. Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño¿, Reverté., 2008
- ASKELAND DR. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales",, International Thomson, 4ª Edición, Madrid, 2001.
- CALLISTER WD. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Vol. I,, Ed Reverté, 3ª Edición, Barcelona, 1995.
- MANGONON PL. ¿Ciencia de Materiales. Selección y Diseño¿., Prentice Hall, 1ª Edición, Méjico, 2001.
- SHACKELFORD JF. "Introducción a la Ciencia de Materiales para ingenieros",, Prentice Hall, 4ª Edición, Madrid, 1998.
- SMITH WF. "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales",, McGraw-Hill, 3ª Edición, Madrid, 2003.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ASHBY MF, JONES DRH Materiales para Ingeniería 1. Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño¿, Reverté, 2008
- J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Paraninfo, 2014