

ASIGNATURA CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

Código	40210014
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Módulo	MÓDULO II - COMÚN A LA RAMA INDUSTRIAL
Materia	MATERIA II.3 CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES
Curso	2
Duración	PRIMER SEMESTRE
Tipo	OBLIGATORIA
Idioma	CASTELLANO
ECTS	6,00
Teoría	4,5
Práctica	3
Departamento	C128 - CIENCIA DE LOS MATERIALES E ING. MET. Y

REQUISITOS Y RECOMENDACIONES

Recomendaciones

Se recomiendan conocimientos básicos de Matemáticas, y generales de Física y Química. Por ello se recomienda haber superado las asignaturas de Cálculo, Física I y Química I y estar cursando la asignatura de Química II

RESULTADO DEL APRENDIZAJE

Id.	Resultados
-----	------------

Id.	Resultados
1	R62-Emplear adecuadamente la terminología básica de la asignatura
2	R63- Describir la estructura, propiedades de los principales materiales de ingeniería.
3	R64- Explicar y calcular, usando diagramas, esquemas y expresiones, los valores de las principales propiedades de los materiales.
4	R65- Describir la metodología para la realización de ensayos de materiales y aplicarla. Interpretar las medidas obtenidas en dichos ensayos.
5	R66- Describir los tratamientos de materiales más comunes en la industria.
6	R67- Explicar las interrelaciones entre procesado, estructura, propiedades y función de los materiales.

COMPETENCIAS

Id.	Competencia	Tipo
CE11	Enunciar los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Exponer la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.	ESPECÍFICA
CE35	Realizar estudios bibliográficos y sintetizar resultados	ESPECÍFICA
CG1	Capacidad de análisis y síntesis.	GENERAL
CG2	Capacidad para comunicarse con fluidez de manera oral y escrita en la lengua oficial del título.	GENERAL
CG4	Capacidad para la gestión de datos y la generación de información /conocimiento.	GENERAL

Id.	Competencia	Tipo
CG5	Capacidad para la resolución de problemas.	GENERAL
CG7	Capacidad para trabajar en equipo.	GENERAL
CG9	Capacidad de aprendizaje autónomo para emprender estudios posteriores y para el desarrollo continuo profesional.	GENERAL
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vacación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio	BÁSICA
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética	BÁSICA
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado	BÁSICA
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía	BÁSICA

CONTENIDOS

BLOQUE CONTENIDOS 1. Ciencia e Ingeniería de Materiales. Fundamentos de Ciencia, Tecnología y Química de materiales.

Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales.

Propiedades de los materiales.

Clasificación de los materiales y su procesado

Materiales y diseño industrial

Materiales y el medioambiente: Ecodiseño.

BLOQUE CONTENIDOS 2. Propiedades mecánicas y estructura interna de los materiales. Ensayos.

Estructuras cristalinas: Estructuras cristalinas, Polimorfismo y alotropía, Orden atómico en materiales no cristalinos

Imperfecciones cristalinas

Propiedades mecánicas básicas: Deformación elástica, Deformación plástica, Ensayo de tracción, Dureza

Rotura :Fractura, Ensayos de impacto. Transición dúctil-frágil, Fatiga, Termofluencia

Ensayos destructivos y no destructivos

BLOQUE CONTENIDOS 3. Control de propiedades mecánicas y microestructura.

Mecanismos de endurecimiento en policristales.

oEndurecimiento por trabajo en frío o acritud.

oOtros mecanismos de endurecimiento: por solución sólida, por formación de precipitados y por reducción del tamaño de grano.

-Recuperación. Recristalización. Crecimiento de granos.

Diagramas de fases.

oDefinición y conceptos fundamentales.

oDiagramas de fases de sistemas isomórficos binarios.

oSolidificación en condiciones de equilibrio y de no equilibrio.

oDiagramas de fases de sistemas eutécticos binarios.

oReacciones eutectoide, peritética, peritectoide y monotética.

oDiagramas de equilibrio con fases o compuestos intermedios.

oDiagrama de fase del sistema Fe-C.

Transformaciones de fase.

oCinética de reacciones en estado sólido.

oDiagramas de transformación isotérmica (TTT).

- o Transformaciones isoterma de aceros eutectoides.
 - o Transformaciones de austenita a perlita, bainita, esferoidita y martensita.
 - o Transformaciones isoterma de aceros no eutectoides.
 - o Propiedades mecánicas de los aceros según las fases presentes.
 - o Diagramas de transformación de enfriamiento continuo (TEC).
-

BLOQUE CONTENIDOS 4. Materiales de ingeniería: propiedades y aplicaciones.

Materiales metálicos.

- o Clasificación.
- o Procesado

Materiales cerámicos.

- o Clasificación.
- o Generalidades.
- o Enlace y estructura.
- o Propiedades de los cerámicos
- o Aplicaciones.
- o Procesado.

Materiales poliméricos.

- o Estructura. Peso molecular y cristalinidad.
- o Clasificación.
- o Propiedades mecánicas y termomecánicas: comportamiento esfuerzo-deformación, fusión y transición vítrea, viscoelasticidad.
- o Aplicaciones.
- o Procesos de conformado

Materiales compuestos.

- o Definición.
 - o Terminología.
 - o Clasificación.
 - o Reforzamiento por fibras: Módulo de elasticidad, resistencia, longitud crítica de fibra, tenacidad.
 - o Reforzamiento por partículas.
 - o Compuestos estructurales.
-

BLOQUE CONTENIDOS 5. SELECCIÓN DE MATERIALES

Proceso de selección de materiales.

Mapas de selección de materiales

Ejemplos de selección

PRÁCTICAS DE TALLER. Estudio de la relación procesado - propiedades mecánicas y microestructura en:

a) Acero F-114 u otras aleaciones mediante

- tratamientos térmicos,

- ensayos mecánicos,

- Metalografía

b) Polímeros y compuestos mediante

- Conformado

- Ensayos mecánicos

 **SISTEMA DE EVALUACIÓN**

Criterios generales de evaluación

La adquisición de competencias se valorará a través de diversos procedimientos de evaluación junto al examen final con cuestiones sobre los contenidos teóricos y prácticos y/o a través de evaluación continua (para los distintos bloques de la asignatura), tal y como se recoge en el apartado 5.3 de la Memoria del Grado en Ingeniería Química de la Universidad de Cádiz. El alumno debe superar el conjunto de las pruebas parciales y/o el examen final con una calificación mínima de 5/10 para aprobar la asignatura.

La evaluación continua constará de dos pruebas parciales, cuestionarios on-line, entrega de ejercicios y proyecto de diseño de producto, defensa escrita y oral del proyecto, realización satisfactoria de prácticas de taller, entrega de un informe de prácticas y superación de un examen de las mismas.

La evaluación continua comprenderá el seguimiento del trabajo personal del alumno por medio de todos o algunos de los siguientes procedimientos: controles

escritos y tipos test a través del campus virtual, memorias de laboratorio, actividades académicas dirigidas, participación en el aula y tutorías. Se aplicará el sistema de calificación que se recoge en el apartado 5.3 de la memoria, teniendo en cuenta criterios tales como actualidad, adecuación, claridad, coherencia, integración, justificación, organización, precisión, relevancia, etc.

Las pruebas parciales serán eliminatorias, el bloque de contenidos de cada prueba parcial se considerará superado si el alumno obtiene un mínimo de 5,0 en esa prueba. En el caso de que se obtenga una calificación entre 3,5 y 5, el bloque no quedará aprobado, pero el alumno podrá acogerse todavía al sistema de evaluación continua, y hacer media con la 2ª y última prueba. En cualquier caso deberá obtener una media general de 5,0. Una vez que la prueba escrita esté superada, se hará media con el resto de actividades para calificar finalmente la asignatura. El alumno que no supere el 3,5 realizará el examen final con todos los contenidos. La segunda prueba coincidirá con el día de la convocatoria oficial para la prueba final.

El sistema de eliminación de contenidos solo se mantendrá para la convocatoria de febrero.

El alumno no superará la asignatura mientras que no obtenga la calificación de APTO en el examen+informe de prácticas.

Procedimiento de calificación

OPCION 1: Para aquellos alumnos que se acogen al sistema de evaluación continua.

La nota final de la asignatura será una media ponderada de las actividades de evaluación que se realicen y que los profesores consideren para su puntuación, teniendo en cuenta la siguiente ponderación:

- 70% - Examen final (EF) o pruebas parciales eliminatorias (EP)
- 12% - Prácticas de taller (PT), informe y examen de prácticas.
- 18% - Actividades de evaluación continua y de seguimiento de la asignatura (AEC) (Entrega de ejercicios propuestos, realización de un proyecto de diseño del producto y su defensa oral (todo ello basado en la selección de materiales/procesamiento).

OPCION 2: Para aquellos alumnos que quieran realizar una prueba global excluyente del sistema de evaluación continua y que la hayan solicitado correctamente y dentro del plazo dicha convocatoria. En ese caso la nota final de la asignatura será una media ponderada de las dos actividades de evaluación que se realicen, teniendo en cuenta la siguiente ponderación:

- 75% - EGI, prueba escrita de contenidos teóricos-prácticos y con casos de selección de materiales-procesos
- 25% - EGII: examen en laboratorio sobre prácticas de taller (PT), prueba escrita contenidos de los ensayos tratados y prueba oral de dichos contenidos y sobre defensa de los resultados obtenidos.

Procedimientos de evaluación

Tarea/Actividades	Medios, técnicas e instrumentos
-------------------	---------------------------------

Tarea/Actividades	Medios, técnicas e instrumentos
PT.1. Asistencia a prácticas y participación	<p>Revisión de hojas de control de asistencia.</p> <p>La realización de prácticas de laboratorio es obligatoria y sólo se permitirá la ausencia a una sesión bajo causas debidamente justificadas.</p> <p>La realización de estas prácticas de laboratorio quedarán convalidadas únicamente para aquellos alumnos de segunda matrícula que hayan obtenido una calificación APTO en las prácticas en el curso anterior, sin embargo y a criterio de los profesores de la asignatura, puede pedirse a los alumnos que repitan alguna práctica en concreto o el examen de las mismas para mejorar la nota obtenida en su momento. La obtención de la calificación apto en el informe de prácticas, junto con el examen oral, es CONDICIÓN NECESARIA para poder seguir evaluándose en el resto de actividades.</p>
PT.2. Realización del informe de prácticas.	<p>Revisión crítica del informe (y de las cuestiones planteadas) entregado en formato físico o preferentemente electrónico: análisis de contenidos, referencias, documental, de formatos y cotejo entre informes.</p> <p>- los profesores corrigen el informe escrito de prácticas siguiendo una rúbrica entregada previamente a los alumnos para su guía en la realización del informe.</p>
PT.3. Realización de prueba de las prácticas	<p>Los alumnos podrán someterse a las cuestiones de los profesores para evaluar el entendimiento y los resultados del aprendizaje durante la realización de prácticas puesto que deben haber leído previamente la normativa y guiones correspondientes.</p> <p>En cualquier caso realizarán una prueba oral (en convocatoria preestablecida) de los contenidos de la misma.</p> <p>La obtención de la calificación de APTO en esta prueba, junto con el informe de prácticas, será CONDICIÓN NECESARIA para seguir evaluándose de la asignatura.</p>

Tarea/Actividades	Medios, técnicas e instrumentos
EG2: Segunda parte de la prueba global para aquellos alumnos que lo soliciten y no quieran participar en el sistema de evaluación continua	<p>Examen práctico en taller. Constará de tres partes: una primera donde el alumno debe realizar (en grupo en caso de que el número de alumnos lo permita) un ensayo o tratamiento térmico solicitado por el equipo docente, para ello el estudiante se valdrá de los guiones de prácticas, normativa UNE y videos explicativos del funcionamiento de los equipos del taller disponibles en el campus virtual.</p> <p>A continuación el alumno deberá realizar un examen escrito donde responderá preguntas asociadas a la actividad realizada o realizar una discusión de los resultados obtenidos.</p> <p>Por último deberá realizar una defensa oral del mismo o responder a las preguntas que le realice el equipo docente.</p>
EF. Examen Final.	Prueba final de conocimientos teórico-prácticos.
AEC.1. Cuestionarios, estudios de los principales materiales de ingeniería y aplicaciones, actividades de evaluación entre iguales y autoevaluación.	Se hará uso del campus virtual para cuestionarios de corrección automática (con alguna corrección posterior del profesor), cuestionarios escritos tipo test y de respuesta corta.
AEC.2. Evaluación de las presentaciones orales defensa del proyecto y del video explicativo con contenido mas detallado del proyecto	<p>Evaluación por parte del profesor y evaluación por iguales de las presentaciones orales de temas específicos, siguiendo una rúbrica previamente entregada.</p> <p>Evaluación por parte del profesor del vídeo entregado</p> <p>Autoevaluación por parte de los alumnos de la exposición realizada.</p>

Tarea/Actividades	Medios, técnicas e instrumentos
EP. Pruebas parciales teórica-práctica de seguimiento del conocimiento que se adquiera durante el curso	1 prueba parcial escritas que se evaluarán junto a una 2ª realizada el día del examen final.
EG1: Primera parte de la prueba global para aquellos alumnos, que en plazo, solicitan realizar una prueba fuera de la evaluación continua	Examen escrito de conceptos teórico-prácticos donde también se deberá resolver un caso práctico de selección de materiales/procesos

PROFESORADO

Profesorado	Categoría	Coordinador
BEN FERNÁNDEZ, TERESA	PROFESORA CONTRATADA DOCTORA	Sí
GARCÍA ROJA, RAFAEL	CATEDRÁTICO DE UNIVERSIDAD	No

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividad	Horas	Detalle
-----------	-------	---------

Actividad	Horas	Detalle
01 Teoría	30	<p>En las sesiones de teoría se alternan lecciones magistrales con el aprendizaje basado en problemas, el estudio de casos, y otras metodologías de aprendizaje cooperativo, para el desarrollo de los siguientes contenidos mínimos:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales: Fundamentos de Ciencia, Tecnología y Química de materiales. · Estructura, disposición y movimiento de los átomos. · Propiedades generales (en especial mecánicas) y ensayos de materiales. · Relación propiedades microestructura síntesis/procesado función. · Principales materiales de ingeniería y aplicaciones.
02 Prácticas, seminarios y problemas	12	<p>1- Resolución de problemas, realización de cálculos y análisis de datos, y la toma de decisiones para el aprendizaje y autoaprendizaje del alumnado en aspectos relacionados con los contenidos de la asignatura.</p> <p>2- Desarrollo en grupo de ciertos apartados del proyecto (actividad AOP) sobre selección de materiales bajo la tutela presencial del profesor.</p> <p>3- Presentaciones orales de los alumnos asociado a la actividad AOP.</p> <p>Alguna de la documentación tratada durante estas actividades será tratada y manejada en inglés siguiendo la iniciativa propuesta en el proyecto Incorporación Progresiva de Actividades en Lengua Inglesa en el Grado en Ingeniería Química, actuación avalada para la mejora docente, formación del profesorado y difusión de los resultados.</p>

Actividad	Horas	Detalle
04 Prácticas de taller/laboratorio	12	<ul style="list-style-type: none"> - Relación procesado-propiedades mecánicas-microestructura del diferentes materiales mediante · tratamientos térmicos, · ensayos mecánicos, · estudios metalográficos.
08 Teórico-Práctica	6	<p>ESTUDIOS DE MATERIALES: estudio detallado de materiales de ingeniería de especial relevancia. Resolución de casos prácticos para el análisis de situaciones, realización de cálculos y análisis de datos, y la toma de decisiones en aspectos relacionados con el diseño de piezas industriales, la selección de materiales y de su procesado. Estudios del caso.</p>
10 Actividades formativas no presenciales	55,00	<p>+Estudio personal.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preparación y realización de cuestionarios de autoevaluación a través del campus virtual - Resolución de ejercicios propuestos (AAD) - Lectura y síntesis de guiones de practicas y de normativa relacionada para la elaboración de una documentación básica para prácticas y parte de la memoria final <p>+Trabajos en grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Actividad tipo AOP - Realización de un glosario de la asignatura con términos en español e inglés (actividad enmarcada dentro del proyecto Incorporación Progresiva de Actividades en Lengua Inglesa en el Grado en Ingeniería Química, actuación avalada para la mejora docente, formación del profesorado y difusión de los resultados.
11 Actividades formativas de tutorías	3,00	<ul style="list-style-type: none"> - Tutorías personalizadas - Tutorías en grupo - Tutorías virtuales y participación en foros de consulta

Actividad	Horas	Detalle
12 Actividades de evaluación	14,00	<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionarios on-line de autoevaluación para el control de la asimilación de los contenidos (horas contabilizadas en trabajo autónomo). - Dos pruebas parciales eliminatorias (la segunda en el día del examen final)/examen final/examen global I que muestren la capacidad de resolución de problemas, ejemplos de aplicación práctica y aprendizaje de conceptos fundamentales - Examen global II en taller - Examen oral del informe de prácticas - Entregas de ejercicios propuestos (ADD)
13 Otras actividades	18,00	<p>ACTIVIDADES DE GRUPOS DE TRABAJO:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realización del diseño de producto. Desarrollo conceptual de diseño de materiales para su aplicación práctica en el entorno industrial. Realización de un proyecto sobre el diseño de un producto bajo una problemática planteada por el profesor o propuesta adicionalmente por el grupo de alumnos. -Exposición oral del proyecto realizado basado en la Selección de Materiales - Entrega de video explicativo - Realización parcial del informe de prácticas

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

- 1) Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. (vol. I y II), W.D.Callister, REVERTÉ, Barcelona, 2007.
- 2) La Ciencia e Ingeniería de los Materiales, D.R.Askeland., THOMSON PARANINFO, 2001

3) Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.F.Smith, MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE MEXICO, 2006

4) Ciencia e ingeniería de los materiales, J.M Montes, F. Gómez, J. Cintas. Edt paraninfo, Madrid

Bibliografía específica

1) Materiales para ingeniería 1: introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño, De Ashby, Michael F. Y Jones, David R. H., Ed. Reverte, 2008

2) Materiales para ingeniería 2: introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño
De Ashby, Michael F. Y Jones, David R. H. Ed. Reverte, 2009

Bibliografía ampliación

- 1) Materials: Engineering, Science, Processing and Design. M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon. ELSEVIER, 2010
- 2) Materials and the Environment: eco-informed material choice. M. Ashby, Butterworth-Heinemann, 2009
- 3) Materials and design : the art and science of material selection in product design, M. F. Ashby and K. Johnson, Butterworth-Heinemann, 2010
- 4) Materials Science and Engineering, an introduction, W.D.Callister and D. G. Rethwisch, 8ª ed. John Wiley and Sons, Inc. (2010).
- 5) Procesado y puesta en servicio de materiales, Segundo Barroso, UNED, Madrid, 2008

Además se detallará en las clases a lo largo del curso:

- otros textos o monografías específicas
- artículos científico-técnicos
- normas de ensayo internacionales

COMENTARIOS

El grado en Ingeniería química participa desde el curso 2011/2012 en planes de actuaciones aprobados por la UCA para la incorporación de actividades en lengua inglesa, por lo que parte del material docente teórico y práctico se suministrará en inglés.

MECANISMOS DE CONTROL

Reuniones de coordinación del Grado.

Seguimiento por el programa de Acción tutorial del centro.

El presente documento es propiedad de la Universidad de Cádiz y forma parte de su Sistema de Gestión de Calidad Docente.

En aplicación de la Ley 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres, así como la Ley 12/2007, de 26 de noviembre, para la promoción de la igualdad de género en Andalucía, toda alusión a personas o colectivos incluida en este documento estará haciendo referencia al género gramatical neutro, incluyendo por lo tanto la posibilidad de referirse tanto a mujeres como a hombres.