ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2023-24

DOBLE GRADO ING. ELÉCTRICA + ING. ENERGÉTICA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:
CIENCIA DE LOS MATERIALES
Denominación en Inglés:
Materials Science

Código:	**Tipo Docencia:**	**Carácter:**
609417204	Presencial	Obligatoria

Horas:

	Totales	**Presenciales**	**No Presenciales**
Trabajo Estimado	150	60	90

Créditos:

Grupos Grandes	**Grupos Reducidos**			
	Aula estándar	**Laboratorio**	**Prácticas de campo**	**Aula de informática**
4.14	0.86	1	0	0

Departamentos:	**Áreas de Conocimiento:**
ING. QUIM., Q. FISICA Y C. MATERIALES	CIENCIA DE LOS MATERIALES E INGENIERIA METALURG.
Curso:	**Cuatrimestre**
2º - Segundo	Primer cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)		
Nombre:	**E-mail:**	**Teléfono:**
* Jose Enrique Martin Alfonso	jose.martin@diq.uhu.es	959 218 204
Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)		
José Enrique Martín Alfonso: Despacho: ETSI P030.		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

Tipos de materiales. Estructuras ideales de los distintos materiales. Aleaciones. Defectos de la estructura. Fenómenos de deslizamiento. Difusión. Transformaciones de fase. Transformaciones en estado sólido. Diagramas de fase. Fenómenos de inequilibrio. Propiedades de los materiales. Tratamientos térmicos. Síntesis y procesado

1.2 Breve descripción (en Inglés):

Types of materials. Ideal structures of the different materials. Alloys. Defects in the crystalline structure. Slip phenomena. Diffusion processes. Phase transformations. Solid state transformations. Phase diagrams. Non-equilibrium phenomena. Materials properties. Heat treatments. Synthesis and processing.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura Ciencia de Materiales se ubica en el primer cuatrimestre del segundo curso del grado de Ingeniería Eléctrica y Energética. Esta asignatura es una materia multidisciplinar, común a todas las ramas de la Ingeniería y, por tanto, su conocimiento es fundamental para la formación de los Ingenieros. En el caso del Grado en Ingeniería Eléctrica, el conocimiento de los materiales y la compresión de los fundamentos de la relación entre la composición, procesado-estructura y propiedades de los materiales, adquiere especial relevancia. Se pretende dotar al futuro graduado en Ingeniería Eléctrica de los conocimientos básicos para comprender, clasificar y seleccionar los materiales más adecuados para cada aplicación industrial

2.2 Recomendaciones

Son deseables conocimientos previos de Química, Física y Matemáticas. Se recomienda haber cursado dichas asignaturas antes que Ciencia de Materiales, así como tener conocimientos básicos de informática con el fin de poder realizar con mayor facilidad los informes/cuestionarios de prácticas de la asignatura.

3. Objetivos (resultado del aprendizaje, y/o habilidades o destrezas y conocimientos):

Los alumnos deben conocer la relación que existe entre las propiedades de un material y su microestructura y el procesado. Asimismo, deben conocer los principales tipos de materiales y sus características comunes. En concreto:

- Conocimiento de la estructura interna, a nivel atómico, de los principales tipos de materiales, es decir, materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos. ·
- Saber y saber aplicar los fundamentos de las transformaciones entre los distintos estados que pueden presentar los materiales, empleando como herramientas diagramas de equilibrio. Se estudiarán casos seleccionados de materiales industriales.
- Saber establecer las relaciones de la estructura interna y el estado de los materiales con las propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas, magnéticas y ópticas de los mismos.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

C03: Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

G01: Capacidad para la resolución de problemas.

G04: Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.

G05: Capacidad para trabajar en equipo.

G07: Capacidad de análisis y síntesis.

G17: Capacidad para el razonamiento crítico.

TC1: Dominar correctamente la lengua española, los diversos estilos y los lenguajes específicos necesarios para el desarrollo y comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico.

TC2: Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

TC3: Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.

- Sesiones de Resolución de Problemas.

- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática.

- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación...

- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante.

5.2 Metodologías Docentes:

- Clase Magistral Participativa.

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos.

- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos.

- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes.

- Conferencias y Seminarios.

- Evaluaciones y Exámenes.

5.3 Desarrollo y Justificación:

El esquema docente diseñado para esta asignatura pretende equilibrar el desarrollo de los aspectos teóricos, con su aplicación práctica a través de la resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio.

Sesiones de teoría y de resolución de problemas: En las sesiones de teoría el método utilizado es la "clase magistral", caracterizado por la exposición oral de los conceptos y procedimientos claves para el aprendizaje de los contenidos del temario. Se empleará el apoyo de pizarra y presentaciones de PowerPoint, y para su desarrollo se realizarán frecuentes alusiones a otros temas que tengan relación con lo que se está exponiendo y a ejemplos reales. Para motivar la participación del alumnado se realizarán preguntas con cierta frecuencia y se evitarán sesiones magistrales demasiado extensas, mediante el intercalado en clases de teoría de otras actividades, como la resolución de problemas o casos prácticos. También se realizará al final de cada bloque un cuestionario de preguntas tipo test mediante la plataforma Moodle. En las clases se formularán problemas y/o ejercicios, relacionados con las unidades temáticas. En esta materia, los problemas son de gran utilidad ya que favorecen un aprendizaje más significativo, pues permiten aplicar y afianzar los conocimientos teóricos estudiados, además de desarrollar estrategias de cálculo. Por ello se consideran un apropiado método de enseñanza para complementar a la lección magistral teórica, ya que la aplicación práctica de conocimientos despierta y aumenta el interés de los estudiantes. Los boletines de problemas que se realizarán en estas sesiones se entregarán al alumnado a través de la plataforma de teledocencia Moodle.

La dinámica de las sesiones magistrales será la siguiente: el primer día de clase se realizará una presentación de la asignatura, donde se le explicará al alumno cuales son los objetivos de la asignatura, cómo se estructura la asignatura, las competencias a desarrollar, las actividades de aprendizaje que se proponen, el sistema de evaluación y las fuentes bibliográficas más adecuada para completar los contenidos de la asignatura. Antes de empezar cada uno de los temas se le entregará al alumno, con antelación suficiente y a través de la plataforma de teledocencia Moodle, las presentaciones de PowerPoint y los boletines de problemas que se van a emplear en clase, permitiendo al alumno/a centrar su atención en la explicación y no exclusivamente en la toma de apuntes. Mediante esta metodología se desarrollaran las competencias C03, CB1, CB5, CG17 y TC2.

Actividades académicamente dirigidas: Las actividades académicamente dirigidas están diseñadas tanto para promover el desarrollo de competencias transversales así como para prestar una atención más personalizada al aprendizaje. Se ha prestado una atención especial a las actividades relacionadas con la resolución de problemas, porque van a permitir evaluar la capacidad del alumnado para aplicar los conocimientos a la práctica y desarrollar un razonamiento crítico del procedimiento de cálculo. En estas sesiones dirigidas se huye de la clase magistrales de problemas y se promueve el trabajo autónomo del alumnado, en parejas o en pequeños grupos, que permita al profesor una observación de la capacidad del alumno/a para el aprendizaje autónomo. El trabajo en grupo también permite obtener información sobre ciertas competencias personales como la habilidad en las relaciones interpersonales y el trabajo en equipo. Otro grupo de competencias transversales importantes a desarrollar en un Ingeniero como la comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia, análisis y síntesis, aplicar conocimientos, aprendizaje y trabajo autónomo son tratadas a través del trabajo en equipo y el aprendizaje cooperativo. Con el objetivo de potenciar estas competencias, cada curso académico se realizará varias sesiones de grupos reducidos. Mediante esta actividad, se aprende a trabajar en grupo, para lo cual los estudiantes deberán de aprender a sentirse parte de un todo, a tomar decisiones por un bien común, a organizar y repartir el trabajo, a cooperar con los compañeros, etc. Mediante esta metodología se desarrollaran las competencias G01, G05, CG07 CG17.

Sesiones prácticas de laboratorio especializado o en aulas de informática: En las prácticas de laboratorio (obligatorias) el alumnado aplicará los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas, empleando los equipos y medios disponibles en el laboratorio/aula informática. El alumno dispondrá de "guiones de prácticas", que se facilitarán a través de la plataforma de teledocencia Moodle, con las indicaciones necesarias para su realización. Además, cada práctica va precedida de la exposición, por parte del profesor, del fundamento teórico de la misma. Se realizarán 5 sesiones prácticas de laboratorio a lo largo del curso. Mediante esta metodología se desarrollaran las competencias G04, G05, G17, TC1 y TC2.

Tutorías: Las tutorías u horas de atención al alumnado se emplearán para resolver dudas que se les planteen a la hora de asimilar los conceptos vistos en las clases de teoría o de problemas, así como durante la realización de otras tareas propuestas. Si en algún caso se realizan trabajos en parejas o en grupo, se llevarán a cabo ciertas tutorías con el grupo para ayudar al alumnado a distribuir las tareas, enfocar el trabajo, supervisar la bibliografía manejada y hacer un seguimiento del grado de ejecución del trabajo; y por otra parte dichas tutorías le permitirán al profesor/a evaluar el grado de implicación de cada uno de los miembros del grupo en la elaboración del trabajo.

6. Temario Desarrollado

Bloque I. Estructura de los Materiales

Tema 1. Estructura de los sólidos cristalinos: Metales y cerámicas 1.1. La estructura cristalina. 1.2. Coordenadas cristalográficas, direcciones y planos. 1.3. Materiales cristalinos y no cristalinos. 1.4. Estructuras metálicas cristalinas. 1.5. Estructuras cristalinas en cerámicos. 1.6 Tipos y aplicaciones de materiales cerámicos.

Tema 2. Estructura de los polímeros 2.1. Introducción y concepto polímero. 2.2. Síntesis de polímeros. 2.3. Grado de polimerización y peso molecular. 2.4. Estructura / configuración molecular y copolimerización. 2.5. Polímeros termoplásticos, elastómeros y termoestables. 2.6. Estado amorfo y cristalino: semicristalinidad. 2.1. Tipos y aplicaciones de materiales poliméricos.

Tema 3. Defectos y difusión en sólidos 3.1. Defectos cristalinos: puntuales, lineales, superficiales. 3.2. Difusión. Mecanismos de difusión. Difusión en estado estacionario. Factores de difusión.

BLOQUE II. Propiedades mecánicas. Transformaciones de fase y Control Microestructural

Tema 4. Propiedades mecánicas de los materiales 4.1. Conceptos tensión (esfuerzo) y deformación. 4.2. Deformación elástica y plástica. 4.3. Ductilidad y fragilidad. 4.4. Dislocaciones y deformación plástica. Fenómenos de deslizamiento. 4.5. Mecanismos de endurecimiento. 4.6. Recuperación y recristalización. 4.7. Fractura. 4.8. Fatiga y termofluencia.

Tema 5. Transformaciones de fase 5.1. Nucleación y crecimiento. 5.2. Cinética de transformaciones de fase. 5.3. Tipos de transformaciones de fase.

Tema 6. Diagramas de fases 6.1. Definiciones y conceptos fundamentales. 6.2. Diagramas con solubilidad total en estado líquido y sólido: Sistemas isomorfos. 6.3. Diagramas con solubilidad total en estado líquido y nula/parcial en estado sólido: Eutéctico/peritéctico. Fenómenos de inequilibrio. 6.4. Diagrama de fases hierro-carbono. 6.5. Principales tratamientos térmicos.

BLOQUE III. Propiedades de los Materiales

Tema 7. Corrosión y degradación de los materiales 7.1. Fundamentos electroquímicos. 7.2. Potenciales de electrodo. Pilas de corrosión. 7.3. Fenómenos de polarización. Pasividad. 7.4. Tipos de corrosión. Protección contra la corrosión. 7.5. Degradación de polímeros y cerámicos.

Tema 8. Propiedades eléctricas 8.1. Conductividad eléctrica. Clasificación eléctrica. 8.2. Modelo de bandas de energía. 8.3. Conducción en conductores. 8.4. Conducción en semiconductores. 8.6. Conducción en aislantes.

Tema 9. Propiedades térmicas, magnéticas y ópticas 9.1. Propiedades térmicas: Capacidad térmica; Dilatación térmica; Conducción térmica. 9.2. Propiedades magnéticas: Conceptos básicos. Tipos de magnetismo. Tipos de materiales magnéticos. 9.3. Propiedades ópticas: Conceptos fundamentales. Propiedades ópticas de los metales. Propiedades ópticas de los no metales.

PRÁCTICAS

Práctica 1. Metalografía

Práctica 2. Ensayos destructivos de materiales I

Práctica 3. Ensayos destructivos de materiales II

Práctica 4. Ensayos no destructivos materiales

Práctica 5. Tratamientos térmicos

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

1. Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.G. Callister, D. G. Rethwisch, Editorial Reverté, Barcelona (2016). ISBN: 9788429172515.

2. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.F. Smith, J. Hashemi, Editorial Mcgraw□Hill, México (2006).ISBN: 9789701056387.

3. Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. J.F. Shackelford, Editorial Prentice Hall, Madrid (2010). ISBN: 9788483226599.

4. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. D. R. Askeland, Editorial Thomson Paraninfo, Madrid (2001). ISBN: 9788497320160.

5. Ciencia de Materiales para Ingenieros. A. Güemes Gordo y N. Martín Piris, Editorial Prentice-Hall, Madrid (2012). ISBN: 9788483227190.

6. Problemas de Fundamentos de Ciencia e Ingeniería de los Materiales. J.E. Martín Alfonso, Materiales para la Docencia, Universidad de Huelva (2018). ISBN: 9788417066444.

7.2 Bibliografía complementaria:

1. Introducción a la Química de los Polímeros. Raimond B. Seymour, Charles E. Carraher, Editorial Reverté, Barcelona (2002). ISBN: 978-8429179262.

2. Engineering Materials, Properties and Selection. K. G. Budinski, M. K. Budinski, Editorial Prentice Hall (2009. ISBN: 780137128426.

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas.

- Defensa de Prácticas.

- Examen de Prácticas.

- Seguimiento Individual del Estudiante.

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

EVALUACIÓN CONTINUA

CONVOCATORIA I: La calificación final tendrá en cuenta: i) Examen final de teoría/problemas (70%) y ii) Actividades y pruebas propuestas: Resolución de problemas (10%), pruebas tipo test (10%) y defensa de prácticas (10%).

Examen final: Formado por dos partes una de problemas y otra de cuestiones teóricas (preguntas cortas y/o tipo test) ambas relacionadas con el temario de la asignatura. Competencias: C03, TC1, G01, G07 y CG17. Corresponderá al 70% de la calificación final.

Resolución de problemas: Todos aquellos ejercicios y casos prácticos que se hagan y entreguen al profesor a lo largo del curso, relacionados con los conceptos y contenidos del temario de la asignatura. Se realizarán varias sesiones de AAD de resolución de problemas. Se evalúan las competencias G01, G05, C07 y TC1 en base a la resolución de los problemas planteados. Corresponderá a un 10% de la calificación final.

Pruebas tipo test: Se realizarán varias pruebas objetivas tipo test, relacionados con los bloques temáticos, mediante la plataforma Moodle. Se evaluarán mediante esta prueba las competencias C03, G07 y G17. Corresponderá a un 10% de la calificación final.

Defensa de prácticas: Se evaluará, mediante un modelo de evaluación basado en el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y a través del cuaderno de laboratorio y normas de la Asociación Española de Normalización y Certificación, el trabajo realizado por cada grupo de estudiantes en el tratamiento y gestión de la bibliografía utilizada, en el diseño, planificación y ejecución de la experimentación. Se realizará una actividad que implica el empleo de videograbaciones como instrumento de evaluación, donde cada grupo de alumnos debe exponer los aspectos teóricos y prácticos relacionados con las prácticas realizadas y defender los resultados y la metodología aplicada. Competencias: TC1, TC2, TC3, G05, G07 y G17. Corresponderá al 10% de la calificación final.

8.2.2 Convocatoria II:

CONVOCATORIA II: La calificación final tendrá en cuenta: i) Examen final de teoría/problemas (70%) y ii) Actividades y pruebas propuestas: Resolución de problemas (10%), pruebas tipo test

(10%) y defensa de prácticas (10%).

Las calificaciones de las actividades y pruebas propuestas: Resolución de problemas, pruebas tipo test y defensa de prácticas serán las de la convocatoria I.

8.2.3 Convocatoria III:

CONVOCATORIA III: La calificación final tendrá en cuenta: i) Examen final de teoría/problemas (100%), siempre y cuando el alumno tenga convalidadas las prácticas obligatorias o ii) Examen final de teoría/problemas (90%) y examen de prácticas (10%), cuando el alumno no tenga convalidadas las prácticas obligatorias. En el caso que las tenga convalidadas y el alumno lo solicite, se le podrá aplicar en el examen de prácticas la calificación de la defensa de prácticas de la convocatoria I pero únicamente si las ha defendido ese mismo año.

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: La calificación final tendrá en cuenta: i) Examen final de teoría/problemas (100%), siempre y cuando el alumno tenga convalidadas las prácticas obligatorias o ii) Examen final de teoría/problemas (90%) y examen de prácticas (10%), cuando el alumno no tenga convalidadas las prácticas obligatorias. En el caso que las tenga convalidadas y el alumno lo solicite, se le podrá aplicar en el examen de prácticas la calificación de la defensa de prácticas de la convocatoria I, pero únicamente si las ha defendido ese mismo año.

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

CONVOCATORIA I: Aquellos alumnos que no deseen ser evaluados de acuerdo a los criterios de la evaluación continua tendrán la opción de evaluarse mediante una evaluación única final, consistente en un único examen formado por dos partes: i) Una de problemas y cuestiones teóricas ambas relacionadas con el temario de la asignatura (90%) y ii) Una relacionada con las prácticas de laboratorio (10%). La calificación final de la asignatura será la nota obtenida en este examen, siendo necesario obtener 5 puntos sobre 10 para superar la asignatura. Competencias: C03, G01, G07, G17, CB5, TC1y TC2. Aquellos estudiantes que deseen evaluarse mediante esta opción deberán enviar un correo electrónico al coordinador de la asignatura indicando su deseo de ser evaluado mediante la evaluación única final.

8.3.2 Convocatoria II:

CONVOCATORIA II: Mismo sistema de evaluación que en la convocatoria I.

8.3.3 Convocatoria III:

CONVOCATORIA III: Mismo sistema de evaluación que en la convocatoria I.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: Mismo sistema de evaluación que en la convocatoria I.

9. Organización docente semanal orientativa:							
Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
11-09-2023	3	0	0	0	0		
18-09-2023	3	0	0	0	0		
25-09-2023	3	1.5	2	0	0		
02-10-2023	3	0	2	0	0		
09-10-2023	3	1.5	0	0	0		
16-10-2023	3	0	0	0	0		
23-10-2023	3	1.5	0	0	0		
30-10-2023	3	0	0	0	0		
06-11-2023	3	1.5	0	0	0		
13-11-2023	3	0	0	0	0		
20-11-2023	3	1.5	2	0	0		
27-11-2023	3	0	0	0	0		
04-12-2023	3	1.1	4	0	0		
11-12-2023	2.4	0	0	0	0		
18-12-2023	0	0	0	0	0		
TOTAL	**41.4**	**8.6**	**10**	**0**	**0**		