



Universidad de Jaén

Escuela Politécnica Superior (Linares)

Ciencia e ingeniería de materiales

2023-2024

Grado en Ingeniería Química Industrial

Grado en Ingeniería Química Eléctrica

Doble Grado en Ingeniería eléctrica e Ingeniería Mecánica

Grado en Ingeniería Mecánica

CREA

[Guías docentes UJA](#)[Horarios de tutorías](#)[Llamamientos PEVAU](#)

Guía docente 2023-24 - 14712005 - Ciencia e ingeniería de materiales

[Volver](#) [Ver guía PATIE \(Inglés\)](#)

TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería eléctrica (14712005)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería química industrial (14412004)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
TITULACIÓN:	Doble Grado en Ingeniería eléctrica e Ingeniería mecánica (14812005)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería mecánica (14612002)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
CURSO:	2023-24
ASIGNATURA:	Ciencia e ingeniería de materiales

GUÍA DOCENTE

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Ciencia e ingeniería de materiales

CÓDIGO: 14712005 (*)

CURSO ACADÉMICO: 2023-24

TIPO: Obligatoria

Créditos ECTS: 6.0

CURSO: 2

CUATRIMESTRE: PC

WEB: <https://platea.ujaen.es>

2. DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

NOMBRE: PÉREZ VILLAREJO, LUIS

IMPARTE: Teoría - Prácticas [Profesor responsable]

DEPARTAMENTO: U122 - INGENIERÍA QUIM., AMBIENTAL Y DE LOS MAT.

ÁREA: 065 - CIENCIA DE MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA

N. DESPACHO: D - D-013

E-MAIL: lperezvi@ujaen.es

TLF: 953648633

TUTORÍAS: <https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/21700>

URL WEB: -

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6912-9844>

3. PRERREQUISITOS, CONTEXTO Y RECOMENDACIONES

PRERREQUISITOS:

-

CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

Asignatura obligatoria de segundo curso primer cuatrimestre común a la rama industrial y su objetivo general es proporcionar al alumno conocimientos sobre la aplicación de los materiales en Ingeniería.

RECOMENDACIONES Y ADAPTACIONES CURRICULARES:

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

4. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Código	Denominación de la competencia
--------	--------------------------------

CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación 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.
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.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CC10	Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
CC3	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.
CT2	Capacidad para la gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnica y la legislación necesaria para la práctica de la ingeniería.
CT4	Capacidad para aplicar nuevas tecnologías incluidas las tecnologías de la información y la comunicación.

Resultados de aprendizaje

Resultado Resul-38	Tiene una visión de conjunto de los distintos tipos de materiales que se utilizan en la ingeniería
Resultado Resul-39	Comprende la relación entre la microestructura, el procesado y las propiedades de los materiales
Resultado Resul-40	Conoce los dispositivos y aparatos para la determinación de las propiedades de los materiales
Resultado Resul-41	Maneja adecuadamente los diagramas de equilibrio como una herramienta útil en la selección de materiales
Resultado Resul-42	Conoce los distintos procedimientos, métodos y tratamientos adecuados para la mejora de las propiedades de los materiales
Resultado Resul-43	Comprende los factores que influyen en el deterioro de los materiales y conoce los métodos de prevención
Resultado Resul-44	Adquiere conocimientos básicos de las tecnologías medioambientales

5. CONTENIDOS

- Estado cristalino.
- Aleaciones.
- Solidificación y difusión.
- Diagramas de equilibrio.
- Materiales metálicos y sus tratamientos.
- Corrosión y su control.
- Materiales poliméricos.
- Materiales cerámicos. Procesado de cerámicas y vidrios.
- Materiales compuestos.
- Ensayos de los materiales.
- Conceptos básicos de tecnologías medio ambientales.

BLOQUE 1. ESTADO CRISTALINO

TEMA 1.- LA CIENCIA DE LOS MATERIALES. LA ELECCIÓN DEL MATERIAL.

La Ciencia de Materiales: concepto, relación con la Ingeniería y la Industria. Materiales para Ingeniería: clasificación según el tipo de enlace. Estructura y propiedades de los materiales. Selección de los materiales en Ingeniería.

TEMA 2.- ESTRUCTURA CRISTALINA. CRISTALES METÁLICOS.

Estados de la materia. Sustancias cristalinas y amorfas. Redes espaciales y celdillas unitarias. Sistemas cristalinos, redes de Bravais.

Isomorfismo, polimorfismo y alotropía. Estudio de las redes metálicas. Número de coordinación, radio atómico, factor de empaquetamiento. Huecos en estructuras compactas. Índices de Miller. Índices de Miller-Bravais en el sistema HC. Distancia interplanar. Densidades volumétrica, lineal y superficial.

TEMA 3.- IMPERFECCIONES CRISTALINAS.

El sólido real. Influencia de los defectos. Defectos más comunes en la estructura cristalina. Defectos puntuales: vacantes, intersticiales, impurezas, defectos de Frenkel y de Schottky. Defectos lineales. Defectos superficiales: maclas, defectos de empaquetamiento y límites de grano.

BLOQUE 2. ALEACIONES

TEMA 4.- ALEACIONES.

Metales puros y aleaciones. Constitución de las aleaciones: componentes y constituyentes. Soluciones sólidas y mezclas mecánicas. Tipos de Soluciones Sólidas. Reglas de Hume-Rothery. Propiedades de las soluciones sólidas. Determinación del tipo de sol.sol. Fases intermedias: tipos y características. Soluciones sólidas ordenadas: superredes.

TEMA 5.- MECANISMOS DE ENDURECIMIENTO Y FENÓMENOS DE RECRISTALIZACIÓN.

Introducción. Endurecimiento por afino de grano. Endurecimiento por aleación. Endurecimiento por precipitación. Endurecimiento por dispersión. Endurecimiento por temple. Endurecimiento por deformación. Deformación en frío: estado de acritud. Variación de las propiedades mecánicas. Efectos del calentamiento: recuperación, recristalización y crecimiento de grano. Temperatura de recristalización. Trabajo en caliente.

BLOQUE 3: SOLIDIFICACIÓN Y DIFUSIÓN

TEMA 6.-PROCESOS DE SOLIDIFICACIÓN.

Introducción. La solidificación: nucleación homogénea y nucleación heterogénea. Magnitudes que determinan el proceso: velocidades de nucleación y crecimiento. Microestructura. Solidificación de un lingote: estructuras. Control de la estructura: tamaño, forma y orientación del grano. Defectos microestructurales en la solidificación: segregaciones. Defectos macroestructurales; rechupes, sopladuras, poros, cavidades, grietas y salpicaduras. Solidificación rápida: vidrios metálicos.

TEMA 7.- DIFUSIÓN.

Introducción. Mecanismos de difusión. Difusión volumétrica: Leyes de Fick. Factores de los que depende la difusión. Otros tipos de difusión. Aplicaciones de la difusión.

BLOQUE 4: DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO.

TEMA 8- EQUILIBRIO DE SISTEMAS. DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO I.

Sistema material: componentes y fases. Sistemas en equilibrio: factores de equilibrio y grados de libertad. Regla de las fases (Ley de Gibbs). Curvas de enfriamiento. Sistemas de dos componentes: determinación experimental de diagramas. Reparto de masas: ley de la palanca. Reglas de interpretación.

TEMA 9.- DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO II.

Tipos de diagramas binarios según solubilidad en estado sólido. Diagramas de solubilidad total en estado sólido. Diagramas de insolubilidad total en estado sólido. Diagramas de solubilidad parcial en estado sólido: reacciones eutécticas y peritécticas. Transformaciones en estado sólido: alotropía, transformaciones orden-desorden, reacciones eutectoides y peritectoides. Diagramas complejos: fases intermedias. Diagramas ternarios. Transformaciones de fase fuera de equilibrio.

BLOQUE 5: MATERIALES METÁLICOS Y SUS TRATAMIENTOS

TEMA 10.- ALEACIONES FÉRREAS: ACEROS Y FUNDICIONES.

Introducción. El hierro: estados alotrópicos. Los diagramas hierro-cementita y hierro-carbono. Clasificación de las aleaciones Fe C. Fases y constituyentes de equilibrio: definición de estructuras. Transformaciones invariantes. Puntos críticos. Hierros: tipos y características. Aceros: clasificaciones y características mecánicas por tipos. Aceros aleados: Influencia de los elementos de aleación. Influencia sobre el diagrama Fe-Fe₃C. Elementos alfégenos, gammágenos y formadores de carburos. Efecto sobre las curvas TTT. Aceros de baja y de alta aleación. Fundiciones. Elementos grafitizantes y formadores de carburos. Fundiciones blancas y maleables. Fundiciones grises y esferoidales o dúctiles. Características mecánicas de las fundiciones.

TEMA 11.- DIAGRAMA DE TRANSFORMACIONES ISOTÉRMICAS DE LA AUSTENITA.

Introducción. Transformaciones isotérmicas de la austenita. Perlita y bainita. Transformación martensítica: propiedades. Relación entre las curvas de enfriamiento y los diagramas T.I. Curvas y transformaciones en enfriamiento continuo.

TEMA 12.- TRATAMIENTOS TÉRMICOS.

Introducción. Clasificación y objetivos de los tratamientos térmicos del acero. Recocidos. Normalizado. Templados. Factores del temple. Velocidad crítica de temple. Templabilidad. Ensayo Jominy. Revenido. Transformaciones en el revenido. Diagramas de revenido. Tratamientos superficiales: térmicos y termoquímicos.

TEMA 13.- METALES Y ALEACIONES NO FERREAS.

Introducción. El aluminio sin alear. Propiedades y aplicaciones. Principales aleaciones de aluminio. Clasificación. Aleaciones para forja: tratamientos térmicos. Aleaciones para moldeo: modificación de las aleaciones Al-Si. Propiedades y aplicaciones de las aleaciones de aluminio. Otras aleaciones ligeras. El cobre sin alear. Propiedades y aplicaciones. La acritud en el cobre. Aleaciones de cobre: Latones y Bronces. Aplicaciones y tratamientos.

BLOQUE 6: CORROSIÓN Y SU CONTROL

TEMA 14.- CORROSIÓN Y PROTECCIÓN.

Introducción. Fundamentos electroquímicos. Velocidad de corrosión. Formas de corrosión. Protección contra la corrosión. Recubrimientos. Degradación de polímeros.

BLOQUE 7: MATERIALES POLIMÉRICOS**TEMA 15.- ESTRUCTURA, COMPORTAMIENTO Y PROCESADO DE LOS POLÍMEROS.**

Introducción. Mecanismos de polimerización. Estructura de los polímeros. Clasificación general de los polímeros. Polímeros termoplásticos. Polímeros termoestables. Elastómeros. Comportamiento mecánico de los polímeros.

BLOQUE 8. MATERIALES CERÁMICOS. PROCESADO DE CERÁMICOS Y VIDRIOS**TEMA 16.- MATERIALES CERÁMICOS Y VIDRIOS.**

Introducción. Estructura de materiales los cerámicos. Cristales iónicos. Estructuras de silicato. Propiedades de los materiales cerámicos. Materiales cerámicos no cristalinos: vidrios. Temperatura de transición vítrea. Procesado de cerámicos y vidrios.

BLOQUE 9. MATERIALES COMPUESTOS**TEMA 17: MATERIALES COMPUESTOS. MATRICES Y REFUERZOS**

Introducción. Concepto de material compuesto. Matriz y refuerzo. Tipos de Matrices. Refuerzo con fibras. Materiales más utilizados. Refuerzo con partículas. Consideraciones sobre la matriz. Comportamiento mecánico. Aplicaciones.

BLOQUE 10: ENSAYOS DE LOS MATERIALES**TEMA 18. ENSAYOS DE TRACCIÓN.**

Comportamiento mecánico de los materiales: condiciones intrínsecas y extrínsecas. Tensiones normales y de cizalladura. Comportamiento elástico: módulo de elasticidad y límite de elasticidad. Deformación plástica: deslizamiento y maclado. Ley de Schmid. Ensayo de tracción. Definiciones. Probetas. Diagramas. Rotura dúctil y frágil. Ejecución del ensayo. Resultados.

TEMA 19.- ENSAYOS DE DUREZA.

Dureza: tipos. Clasificación de los métodos de medida de la dureza. Ensayos de dureza por penetración estática: Brinell, Vickers y Rockwell. Ventajas e inconvenientes. Otros ensayos.

TEMA 20.- ENSAYOS DE CHOQUE Y TECNOLÓGICOS.

Ductilidad, maleabilidad, fragilidad y tenacidad. Rotura dúctil y frágil. Factores de influencia. Ensayos de resiliencia. Tipos y dimensiones de las probetas. Ensayo Charpy. Ensayo Izod. . Ensayo de flexión: fundamentos, diagrama de flexión. Ensayos tecnológicos: plegado, embutición, forja, corte, punzonado.

TEMA 21.- TÉCNICAS METALGRÁFICAS. MACROSCOPÍA Y MICROSCOPÍA.

El laboratorio metalográfico. Macroscopía: preparación y ataque. Técnicas macroscópicas. Microscopía: fases de la preparación de muestras. El microscopio metalográfico. Observación de diferentes constituyentes estructurales. Medidas del tamaño de grano.

TEMA 22.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.

Inspección visual. Inspección radiográfica. Equipos y técnicas de operación. Protección y medidas de seguridad. Inspección mediante ultrasonidos. Fundamentos físicos. Naturaleza y propiedades de las ondas ultrasónicas. Equipos y técnicas de operación. Ensayos por métodos magnéticos. Fundamentos físicos. Técnicas y equipos. Detección de grietas superficiales. Líquidos penetrantes.

BLOQUE 11. CONCEPTOS BÁSICOS DE TECNOLOGÍAS MEDIO AMBIENTALES**TEMA 23.- TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL.**

Materiales y medio ambiente. Aspectos ambientales del diseño. Residuos urbanos e industriales. Recuperación, reutilización y reciclado.

Los contenidos conectan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructura

Objetivo11: Ciudades y Comunidades sostenibles

Objetivo 12: Producción y consumos responsables

Objetivo 13: Acción por clima

6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A1 - Clases expositivas en gran grupo <ul style="list-style-type: none"> ▪ M1 - Clases expositivas en gran grupo: Clases magistrales ▪ M2 - Clases expositivas en gran grupo: Exposición de teoría y ejemplos generales ▪ M3 - Clases expositivas en gran grupo: Actividades introductorias 	45.0	67.5	112.5	4.5	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CB2 ▪ CB3 ▪ CB4 ▪ CC10 ▪ CC3 ▪ CT2 ▪ CT4
A2 - Clases en grupos de prácticas <ul style="list-style-type: none"> ▪ M6 - Clases en grupos de prácticas: Actividades prácticas ▪ M8 - Clases en grupos de prácticas: Debates ▪ M9 - Clases en grupos de prácticas: Laboratorios 	14.0	21.0	35.0	1.4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CB2 ▪ CB3 ▪ CB4 ▪ CC10 ▪ CC3 ▪ CT2 ▪ CT4
A3 - Tutorías Colectivas <ul style="list-style-type: none"> ▪ M14 - Tutorías Colectivas/Individuales: Supervisión de trabajos dirigidos ▪ M17 - Aclaración de dudas ▪ M18 - Tutorías Colectivas/Individuales: Comentarios de trabajos individuales 	1.0	1.5	2.5	0.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CC10 ▪ CC3
TOTALES:	60.0	90.0	150.0	6.0	

INFORMACIÓN DETALLADA:

Las clases expositivas en gran grupo consistirán en clases magistrales, exposición de teoría y ejemplos generales, así como actividades introductoras del contenido del programa para todo el grupo con objeto de ofrecer al alumno una visión general y sistemática de los distintos temas, destacando los aspectos más

importantes de los mismos, de tal forma que de forma clara se ofrece al alumno la posibilidad de motivación por quienes son expertos en la materia, a través del diálogo y el intercambio de ideas. Una exposición previa de los objetivos de cada tema y sus aplicaciones específicas al campo de la Ingeniería Industrial, servirán de base para centrar su interés y motivar su aprendizaje. El posterior desarrollo de cada tema irá precedido de una descripción general de contenidos, ilustrados a través de presentaciones en Microsoft Office PowerPoint, de las cuales los alumnos dispondrán previamente en la plataforma ILIAS, así como la ayuda de pizarra en aquellos contenidos que lo requieran. En algunos temas se emplean sesiones audiovisuales para una mejor comprensión de los contenidos. En estas sesiones se planteará la participación activa del alumno.

Las sesiones académicas prácticas en el aula son un complemento indispensable para afianzar los conocimientos teóricos y profundizar en ellos. Consistirán en la resolución tanto del profesor como del alumno de problemas referentes a los temas desarrollados en las clases expositivas en gran grupo. Además se desarrollarán debates de aquellos temas de mayor interés y actualidad. Por otro lado, se realizarán prácticas

experimentales de laboratorio en grupos reducidos (máx. 20 alumnos), en las que se darán a conocer metodologías y técnicas experimentales relevantes para el estudio de los materiales. Los alumnos dispondrán previamente de un guión con la documentación necesaria para la realización de las prácticas. Las prácticas constarán de una breve explicación teórica y a continuación, la explicación del funcionamiento del instrumental a utilizar. Posteriormente el alumno/a pasará a realizar dicha práctica elaborando un informe que será evaluado.

Tutorías colectivas e individuales: Donde tendrá lugar la supervisión de trabajos dirigidos, comentarios a trabajos individuales y la aclaración de dudas.

Se realizarán varias sesiones en el aula de informática con objeto de utilizar el software CES EduPack para la utilización y selección de Materiales.

Para corroborar y/o complementar los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio puede ser necesario

realizar análisis y/o ensayos en el CICT de la UJA.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
Asistencia y/o participación en actividades presenciales y/o virtuales	Control de asistencia * Participación activa en la clase	Observación del profesor y posterior calificación	5.0%

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
	y en el trabajo de grupo * Participación en los debates		
Conceptos teóricos de la materia	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	Examen teórico y práctico	80.0%
Realización de trabajos, casos o ejercicios	Entrega de los resúmenes de las prácticas en un cuaderno. * Resolución de problemas propuestos En cada trabajo se analizará: - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Originalidad - Presentación	Revisión de los trabajos encomendados	15.0%

El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en la titulaciones universitarias de carácter oficial

INFORMACIÓN DETALLADA:

Examen escrito en las fechas indicadas oficialmente en la guía del alumno. Esta prueba objetiva consistirá

en responder a preguntas cortas y/o tipo test en las que se abordan los aspectos más importantes de la asignatura, además de en la resolución de problemas (CT2; CB2; CB3; CC3; CC10) (38; 39; 40; 41; 42; 43; 44).

Para evaluar las Prácticas de laboratorio se realizará un examen práctico en el que el estudiante se enfrenta a la

realización de una de las prácticas del programa presentado en el laboratorio. Se valorará la entrega de entrega

de Informes de prácticas y entrega de problemas propuestos (CT2; CT4; CB4; CC3) (38; 39; 40). Entrega de los

problemas propuestos (CT2; CT4; CB2; CB3; CB4; CC3; CC10) (38; 39; 40; 41; 42; 43; 44).

Asistencia y participación activa en clase (CB2; CB3; CB4; CC3; CC10)

En convocatoria extraordinaria se garantizará que el ealumnado pueda superar la asignatura, y en su caso, obtener la máxima nota , mediante la realización de una prueba de evaluación.

En el caso de cambiar a un escenario multimodal los porcentajes serán idénticos al escenario presencial. En este caso el examen será onliney en el mismo habrá una cláusula de protección de datos incorporada. Si el escenario transcurriera hacia docencia totalmente virtual tanto la evaluación como los pesos serían idénticos que en el caso multimodal.

8. DOCUMENTACIÓN / BIBLIOGRAFÍA [\(Accede a la bibliografía en el catálogo de la Biblioteca\)](#)

ESPECÍFICA O BÁSICA:

- Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales . Edición: Ed. en español, reimp. Autor: Callister, William D. 1940-. Editorial: Reverté [\(C. Biblioteca\)](#)
- Materials science and engineering: an introduction . Edición: 10th. ed.. Autor: Callister, William D.. Editorial: John Wiley [\(C. Biblioteca\)](#)
- Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales . Edición: 5ª ed.. Autor: Smith, William F.. Editorial: McGraw-Hill Education [\(C. Biblioteca\)](#)
- Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros . Edición: 7ª ed.. Autor: Shackelford, James F.. Editorial: Pearson Educación [\(C. Biblioteca\)](#)
- Ciencia e ingeniería de materiales . Edición: 6ª ed.. Autor: Askeland, Donald R.. Editorial: CENGAGE Learning [\(C. Biblioteca\)](#)
- Problemas de ciencia de los materiales . Edición: -. Autor: Varela Lafuente, Ángel.. Editorial: s.n.], [\(C. Biblioteca\)](#)
- Colección de problemas resueltos de ciencia de materiales aeroespaciales . Edición: -. Autor: Pérez Soriano, Eva María.. Editorial: Editorial Universidad de Sevilla [\(C. Biblioteca\)](#)

GENERAL Y COMPLEMENTARIA:

- Ciencia e ingeniería de materiales: estructura, transformaciones, propiedades y selección . Edición: 5ª ed. Autor: Pero-Sanz Elorz, José Antonio 1934-2012.. Editorial: CIE Dossat 2000 [\(C. Biblioteca\)](#)
- Materiales compuestos . Edición: -. Autor: Hull, Derek. Editorial: Reverté [\(C. Biblioteca\)](#)
- Metalurgia especial. Edición: -. Autor: Herenguel, Jean. Editorial: Urmo [\(C. Biblioteca\)](#)
- Ciencia de los polímeros . Edición: -. Autor: Billmeyer, Fred W.. Editorial: Reverté [\(C. Biblioteca\)](#)
- Materiales de ingeniería y sus aplicaciones . Edición: -. Autor: Flinn, Richard A.. Editorial: McGraw-Hill Latinoamericana [\(C. Biblioteca\)](#)
- Tratamiento térmico de los aceros . Edición: 3ª ed. Autor: Apraiz Barreiro, José.. Editorial: Escuela Téc. Superior de Ingenieros Industriales [\(C. Biblioteca\)](#)
- Fabricación de hierro, aceros y fundiciones . Edición: -. Autor: Apraiz Barreiro, José.. Editorial: Urmo [\(C. Biblioteca\)](#)
- Aceros especiales y otras aleaciones. Edición: 5ª ed. Autor: Apraiz Barreiro, José.. Editorial: Dossat [\(C. Biblioteca\)](#)

- Fractography: observing, measuring and interpreting fracture surface topography. Edición: -. Autor: Hull, Derek. Editorial: Cambridge University Press (C. Biblioteca)
- Problemas de ciencia de los materiales . Edición: -. Autor: Varela Lafuente, Ángel.. Editorial: s.n.], (C. Biblioteca)
- Introducción al conocimiento de los materiales y sus aplicaciones. Edición: -. Autor: Barroso, Segundo.. Editorial: Universidad Nacional de Educación a Distancia (C. Biblioteca)
- Procesado y puesta en servicio de materiales. Edición: -. Autor: Barroso, Segundo.. Editorial: UNED (C. Biblioteca)
- Ciencia de materiales: teoría, ensayos, tratamientos . Edición: [9ª ed.]. Autor: Coca Rebollero, Pedro. Editorial: Pirámide (C. Biblioteca)
- Ciencia y tecnología de materiales: problemas y cuestiones. Edición: -. Autor: Cembrero Cil, Jesús, coaut. Editorial: Pearson (C. Biblioteca)
- Corrosión y degradación de los materiales. Edición: -. Autor: Otero Huerta, Enrique. Editorial: Síntesis (C. Biblioteca)
- Forensic engineering. Edición: 2nd ed.. Autor: Carper, Kenneth L., ed. lit.. Editorial: Taylos & Francis (C. Biblioteca)
- Metal failures [electronic resource] : mechanisms, analysis, prevention . Edición: 2nd ed.. Autor: McEvily, A. J.. Editorial: John Wiley & Sons, Inc. (C. Biblioteca)
- Colección de problemas resueltos de ciencia de materiales aeroespaciales . Edición: -. Autor: Pérez Soriano, Eva María.. Editorial: Editorial Universidad de Sevilla (C. Biblioteca)

9. CRONOGRAMA (primer cuatrimestre)

Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2 - Clases en grupos de prácticas	A3 - Tutorías Colectivas	Trabajo autónomo	Observaciones
Nº 1 11 - 17 sept. 2023	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 1; Tema 2
Nº 2 18 - 24 sept. 2023	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 3; Tema 18 (laboratorio)
Nº 3 25 sept. - 1 oct. 2023	3.0	0.0	0.0	7.5	Tema 4; Tema 5; Tema 19 (laboratorio)
Nº 4 2 - 8 oct. 2023	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 6; Tema 7
Nº 5 9 - 15 oct. 2023	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 8; Tema 9; Tema 19 (laboratorio)
Nº 6 16 - 22 oct. 2023	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 9; Tema 10
Nº 7 23 - 29 oct. 2023	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 10; Tema 11; Tema 20 (laboratorio)
Nº 8 30 oct. - 5 nov. 2023	3.0	2.0	0.0	4.5	Tema 11; Tema 12
Nº 9 6 - 12 nov. 2023	3.0	0.0	0.0	7.5	Tema 12; Tema 20
Nº 10 13 - 19 nov. 2023	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 13
Nº 11 20 - 26 nov. 2023	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 14; Tema 21 (laboratorio)
Nº 12 27 nov. - 3 dic. 2023	3.0	2.0	0.0	4.5	Tema 15
Nº 13 4 - 10 dic. 2023	3.0	0.0	0.0	7.5	Tema 16; Tema 22 (laboratorio)
Nº 14 11 - 17 dic. 2023	3.0	2.0	1.0	7.5	Tema 17
Nº 15 18 - 22 dic. 2023	3.0	0.0	0.0	3.0	Tema 23

Semana	A1 - Clases expositivas en gran grupo	A2 - Clases en grupos de prácticas	A3 - Tutorías Colectivas	Trabajo autónomo	Observaciones
Total Horas	45.0	14.0	1.0	90.0	

10. ESCENARIO MIXTO

- Inicio >
- Servicios académicos >
- Guías docentes UJA

Menú local

Guía docente 2022-23 - 14412004 - Ciencia e ingeniería de materiales

TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería química industrial (14412004)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería eléctrica (14712005)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
TITULACIÓN:	Doble Grado en Ingeniería eléctrica e Ingeniería mecánica (14812005)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
TITULACIÓN:	Grado en Ingeniería mecánica (14612002)
CENTRO:	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR (LINARES)
CURSO:	2022-23
ASIGNATURA:	Ciencia e ingeniería de materiales

GUÍA DOCENTE 1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE:	Ciencia e ingeniería de materiales		
CÓDIGO:	14412004 (*)	CURSO ACADÉMICO:	2022-23
TIPO:	Obligatoria		
Créditos ECTS:	6.0	CURSO:	2
CUATRIMESTRE:	PC		
WEB:	https://platea.ujaen.es		

2. DATOS BÁSICOS DEL PROFESORADO

NOMBRE:	PÉREZ VILLAREJO, LUIS		
IMPORTE:	Teoría - Prácticas [Profesor responsable]		
DEPARTAMENTO:	U122 - INGENIERÍA QUIM., AMBIENTAL Y DE LOS MAT.		
ÁREA:	065 - CIENCIA DE MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA		
N. DESPACHO:	D - D-013	E-MAIL:	lperezvi@ujaen.es
TLF:	953648633		
TUTORÍAS:	https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/tutorias/p/21700		
URL WEB:	-		
ORCID:	https://orcid.org/0000-0002-6912-9844		

3. PRERREQUISITOS, CONTEXTO Y RECOMENDACIONES PRERREQUISITOS: - CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN:

Asignatura obligatoria de segundo curso primer cuatrimestre común a la rama industrial y su objetivo general es proporcionar al alumno conocimientos sobre la aplicación de los materiales en Ingeniería.

RECOMENDACIONES Y ADAPTACIONES CURRICULARES:

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

El alumnado que presente necesidades específicas de apoyo educativo, lo ha de notificar personalmente al Servicio de Atención y Ayudas al Estudiante para proceder a realizar, en su caso, la adaptación curricular correspondiente.

Código	Denominación de la competencia
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación 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.
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.
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CC10	Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
CC3	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.
CT2	Capacidad para la gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesaria para la práctica de la ingeniería
CT4	Capacidad para aplicar nuevas tecnologías incluidas las tecnologías de la información y la comunicación
Resultados de aprendizaje	
Resultado Resul-38	Tiene una visión de conjunto de los distintos tipos de materiales que se utilizan en la ingeniería
Resultado Resul-39	Comprende la relación entre la microestructura, el procesado y las propiedades de los materiales
Resultado Resul-40	Conoce los dispositivos y aparatos para la determinación de las propiedades de los materiales
Resultado Resul-41	Maneja adecuadamente los diagramas de equilibrio como una herramienta útil en la selección de materiales
Resultado Resul-42	Conoce los distintos procedimientos, métodos y tratamientos adecuados para la mejora de las propiedades de los materiales
Resultado Resul-43	Comprende los factores que influyen en el deterioro de los materiales y conoce los métodos de prevención
Resultado Resul-44	Adquiere conocimientos básicos de las tecnologías medioambientales

5. CONTENIDOS

- Estado cristalino.
- Aleaciones.
- Solidificación y difusión.
- Diagramas de equilibrio.
- Materiales metálicos y sus tratamientos.
- Corrosión y su control.
- Materiales poliméricos.
- Materiales cerámicos. Procesado de cerámicas y vidrios.
- Materiales compuestos.
- Ensayos de los materiales.
- Conceptos básicos de tecnologías medio ambientales.

BLOQUE 1. ESTADO CRISTALINO

TEMA 1.- LA CIENCIA DE LOS MATERIALES. LA ELECCIÓN DEL MATERIAL.

La Ciencia de Materiales: concepto, relación con la Ingeniería y la Industria. Materiales para Ingeniería: clasificación según el tipo de enlace. Estructura y propiedades de los materiales. Selección de los materiales en Ingeniería.

TEMA 2.- ESTRUCTURA CRISTALINA. CRISTALES METÁLICOS.

Estados de la materia. Sustancias cristalinas y amorfas. Redes espaciales y celdillas unitarias. Sistemas cristalinos, redes de Bravais.

Isomorfismo, polimorfismo y alotropía. Estudio de las redes metálicas. Número de coordinación, radio atómico, factor de empaquetamiento. Huecos en estructuras compactas. Índices de Miller. Índices de Miller-Bravais en

el sistema HC. Distancia interplanar. Densidades volumétrica, lineal y superficial.

TEMA 3.- IMPERFECCIONES CRISTALINAS.

El sólido real. Influencia de los defectos. Defectos más comunes en la estructura cristalina. Defectos puntuales: vacantes, intersticiales, impurezas, defectos de Frenkel y de Schottky. Defectos lineales. Defectos superficiales: maclas, defectos de empaquetamiento y límites de grano.

BLOQUE 2. ALEACIONES

TEMA 4.- ALEACIONES.

Metales puros y aleaciones. Constitución de las aleaciones: componentes y constituyentes. Soluciones sólidas y mezclas mecánicas. Tipos de Soluciones Sólidas. Reglas de Hume-Rothery. Propiedades de las soluciones sólidas. Determinación del tipo de sol.sol. Fases intermedias: tipos y características. Soluciones sólidas ordenadas: superredes.

TEMA 5.- MECANISMOS DE ENDURECIMIENTO Y FENÓMENOS DE RECRISTALIZACIÓN.

Introducción. Endurecimiento por afino de grano. Endurecimiento por aleación. Endurecimiento por precipitación. Endurecimiento por dispersión. Endurecimiento por temple. Endurecimiento por deformación. Deformación

en frío: estado de acritud. Variación de las propiedades mecánicas. Efectos del calentamiento: recuperación, recristalización y crecimiento de grano. Temperatura de recristalización. Trabajo en caliente.

BLOQUE 3: SOLIDIFICACIÓN Y DIFUSIÓN

TEMA 6.-PROCESOS DE SOLIDIFICACIÓN.

Introducción. La solidificación: nucleación homogénea y nucleación heterogénea. Magnitudes que determinan el proceso: velocidades de nucleación y crecimiento. Microestructura. Solidificación de un lingote: estructuras. Control de la estructura: tamaño, forma y orientación del grano. Defectos microestructurales en la solidificación: segregaciones. Defectos macroestructurales; rechupes, sopladuras, poros, cavidades, grietas y salpicaduras. Solidificación rápida: vidrios metálicos.

TEMA 7.- DIFUSIÓN.

Introducción. Mecanismos de difusión. Difusión volumétrica: Leyes de Fick. Factores de los que depende la difusión. Otros tipos de difusión. Aplicaciones de la difusión.

BLOQUE 4: DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO.**TEMA 8- EQUILIBRIO DE SISTEMAS. DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO I.**

Sistema material: componentes y fases. Sistemas en equilibrio: factores de equilibrio y grados de libertad. Regla de las fases (Ley de Gibbs). Curvas de enfriamiento. Sistemas de dos componentes: determinación experimental de diagramas. Reparto de masas: ley de la palanca. Reglas de interpretación.

TEMA 9.- DIAGRAMAS DE EQUILIBRIO II.

Tipos de diagramas binarios según solubilidad en estado sólido. Diagramas de solubilidad total en estado sólido. Diagramas de insolubilidad total en estado sólido. Diagramas de solubilidad parcial en estado sólido: reacciones eutécticas y peritéticas. Transformaciones en estado sólido: alotropía, transformaciones orden-desorden, reacciones eutectoides y peritectoides. Diagramas complejos: fases intermedias. Diagramas ternarios. Transformaciones de fase fuera de equilibrio.

BLOQUE 5: MATERIALES METÁLICOS Y SUS TRATAMIENTOS**TEMA 10.- ALEACIONES FÉRREAS: ACEROS Y FUNDICIONES.**

Introducción. El hierro: estados alotrópicos. Los diagramas hierro-cementita y hierro-carbono. Clasificación de las aleaciones Fe C. Fases y constituyentes de equilibrio: definición de estructuras. Transformaciones invariantes. Puntos críticos. Hierros: tipos y características. Aceros: clasificaciones y características mecánicas por tipos. Aceros aleados: Influencia de los elementos de aleación. Influencia sobre el diagrama Fe-Fe₃C. Elementos alfégenos, gammágenos y formadores de carburos. Efecto sobre las curvas TTT. Aceros de baja y de alta aleación. Fundiciones. Elementos grafitizantes y formadores de carburos. Fundiciones blancas y maleables. Fundiciones grises y esferoidales o dúctiles. Características mecánicas de las fundiciones.

TEMA 11.- DIAGRAMA DE TRANSFORMACIONES ISOTÉRMICAS DE LA AUSTENITA.

Introducción. Transformaciones isotérmicas de la austenita. Perlita y bainita. Transformación martensítica: propiedades. Relación entre las curvas de enfriamiento y los diagramas T.I. Curvas y transformaciones en enfriamiento continuo.

TEMA 12.- TRATAMIENTOS TÉRMICOS.

Introducción. Clasificación y objetivos de los tratamientos térmicos del acero. Recocidos. Normalizado. Temple. Factores del temple. Velocidad crítica de temple. Templabilidad. Ensayo Jominy. Revenido. Transformaciones en el revenido. Diagramas de revenido. Tratamientos superficiales: térmicos y termoquímicos.

TEMA 13.- METALES Y ALEACIONES NO FERREAS.

Introducción. El aluminio sin alear. Propiedades y aplicaciones. Principales aleaciones de aluminio. Clasificación. Aleaciones para forja: tratamientos térmicos. Aleaciones para moldeo: modificación de las aleaciones Al-Si. Propiedades y aplicaciones de las aleaciones de aluminio. Otras aleaciones ligeras. El cobre sin alear. Propiedades y aplicaciones. La acritud en el cobre. Aleaciones de cobre: Latones y Bronces. Aplicaciones y tratamientos.

BLOQUE 6: CORROSIÓN Y SU CONTROL**TEMA 14.- CORROSIÓN Y PROTECCIÓN.**

Introducción. Fundamentos electroquímicos. Velocidad de corrosión. Formas de corrosión. Protección contra la corrosión. Recubrimientos. Degradación de polímeros.

BLOQUE 7: MATERIALES POLIMÉRICOS**TEMA 15.- ESTRUCTURA, COMPORTAMIENTO Y PROCESADO DE LOS POLÍMEROS.**

Introducción. Mecanismos de polimerización. Estructura de los polímeros. Clasificación general de los polímeros. Polímeros termoplásticos. Polímeros termoestables. Elastómeros. Comportamiento mecánico de los polímeros.

BLOQUE 8. MATERIALES CERÁMICOS. PROCESADO DE CERÁMICOS Y VIDRIOS**TEMA 16.- MATERIALES CERÁMICOS Y VIDRIOS.**

Introducción. Estructura de materiales los cerámicos. Cristales iónicos. Estructuras de silicato. Propiedades de los materiales cerámicos. Materiales cerámicos no cristalinos: vidrios. Temperatura de transición vítrea. Procesado de cerámicos y vidrios.

BLOQUE 9. MATERIALES COMPUESTOS

TEMA 17: MATERIALES COMPUESTOS. MATRICES Y REFUERZOS

Introducción. Concepto de material compuesto. Matriz y refuerzo. Tipos de Matrices. Refuerzo con fibras. Materiales más utilizados. Refuerzo con partículas. Consideraciones sobre la matriz. Comportamiento mecánico. Aplicaciones.

BLOQUE 10: ENSAYOS DE LOS MATERIALES

TEMA 18. ENSAYOS DE TRACCIÓN.

Comportamiento mecánico de los materiales: condiciones intrínsecas y extrínsecas. Tensiones normales y de cizalladura. Comportamiento elástico: módulo de elasticidad y límite de elasticidad. Deformación plástica: deslizamiento y maclado. Ley de Schmid. Ensayo de tracción. Definiciones. Probetas. Diagramas. Rotura dúctil y frágil. Ejecución del ensayo. Resultados.

TEMA 19.- ENSAYOS DE DUREZA.

Dureza: tipos. Clasificación de los métodos de medida de la dureza. Ensayos de dureza por penetración estática: Brinell, Vickers y Rockwell. Ventajas e inconvenientes. Otros ensayos.

TEMA 20.- ENSAYOS DE CHOQUE Y TECNOLÓGICOS.

Ductilidad, maleabilidad, fragilidad y tenacidad. Rotura dúctil y frágil. Factores de influencia. Ensayos de resiliencia. Tipos y dimensiones de las probetas. Ensayo Charpy. Ensayo Izod. . Ensayo de flexión: fundamentos, diagrama de flexión. Ensayos tecnológicos: plegado, embutición, forja, corte, punzonado.

TEMA 21.- TÉCNICAS METALGRÁFICAS. MACROSCOPIA Y MICROSCOPIA.

El laboratorio metalográfico. Macroscopía: preparación y ataque. Técnicas macroscópicas. Microscopía: fases de la preparación de muestras. El microscopio metalográfico. Observación de diferentes constituyentes estructurales. Medidas del tamaño de grano.

TEMA 22.- ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.

Inspección visual. Inspección radiográfica. Equipos y técnicas de operación. Protección y medidas de seguridad. Inspección mediante ultrasonidos. Fundamentos físicos. Naturaleza y propiedades de las ondas ultrasónicas. Equipos y técnicas de operación. Ensayos por métodos magnéticos. Fundamentos físicos. Técnicas y equipos. Detección de grietas superficiales. Líquidos penetrantes.

BLOQUE 11. CONCEPTOS BÁSICOS DE TECNOLOGÍAS MEDIO AMBIENTALES

TEMA 23.- TECNOLOGÍA MEDIOAMBIENTAL.

Materiales y medio ambiente. Aspectos ambientales del diseño. Residuos urbanos e industriales. Recuperación, reutilización y reciclado.

Los contenidos conectan con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructura

Objetivo11: Ciudades y Comunidades sostenibles

Objetivo 12: Producción y consumos responsables

Objetivo 13: Acción por clima

6. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A1 - Clases expositivas en gran grupo <ul style="list-style-type: none"> ■ M1 - Clases expositivas en gran grupo: Clases magistrales ■ M2 - Clases expositivas en gran grupo: Exposición de teoría y ejemplos generales ■ M3 - Clases expositivas en gran grupo: Actividades introductorias 	45.0	67.5	112.5	4.5	<ul style="list-style-type: none"> ■ CB2 ■ CB3 ■ CB4 ■ CC10 ■ CC3 ■ CT2 ■ CT4

ACTIVIDADES	HORAS PRESENCIALES	HORAS TRABAJO AUTÓNOMO	TOTAL HORAS	CRÉDITOS ECTS	COMPETENCIAS (códigos)
A2 - Clases en grupos de prácticas <ul style="list-style-type: none"> ▪ M6 - Clases en grupos de prácticas: Actividades prácticas ▪ M8 - Clases en grupos de prácticas: Debates ▪ M9 - Clases en grupos de prácticas: Laboratorios 	14.0	21.0	35.0	1.4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CB2 ▪ CB3 ▪ CB4 ▪ CC10 ▪ CC3 ▪ CT2 ▪ CT4
A3 - Tutorías Colectivas <ul style="list-style-type: none"> ▪ M14 - Tutorías Colectivas/Individuales: Supervisión de trabajos dirigidos ▪ M17 - Aclaración de dudas ▪ M18 - Tutorías Colectivas/Individuales: Comentarios de trabajos individuales 	1.0	1.5	2.5	0.1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CC10 ▪ CC3
TOTALES:	60.0	90.0	150.0	6.0	

INFORMACIÓN DETALLADA:

Las clases expositivas en gran grupo consistirán en clases magistrales, exposición de teoría y ejemplos generales, así como actividades introductoras del contenido del programa para todo el grupo con objeto de ofrecer al alumno una visión general y sistemática de los distintos temas, destacando los aspectos más

importantes de los mismos, de tal forma que de forma clara se ofrece al alumno la posibilidad de motivación por quienes son expertos en la materia, a través del diálogo y el intercambio de ideas. Una exposición previa de los objetivos de cada tema y sus aplicaciones específicas al campo de la Ingeniería Industrial, servirán de base para centrar su interés y motivar su aprendizaje. El posterior desarrollo de cada tema irá precedido de una descripción general de contenidos, ilustrados a través de presentaciones en Microsoft Office PowerPoint, de las cuales los alumnos dispondrán previamente en la plataforma ILIAS, así como la ayuda de pizarra en aquellos contenidos que lo requieran. En algunos temas se emplean sesiones audiovisuales para una mejor comprensión de los contenidos. En estas sesiones se planteará la participación activa del alumno.

Las sesiones académicas prácticas en el aula son un complemento indispensable para afianzar los conocimientos teóricos y profundizar en ellos. Consistirán en la resolución tanto del profesor como del alumno de problemas referentes a los temas desarrollados en las clases expositivas en gran grupo. Además se desarrollarán debates de aquellos temas de mayor interés y actualidad. Por otro lado, se realizarán prácticas

experimentales de laboratorio en grupos reducidos (máx. 20 alumnos), en las que se darán a conocer metodologías y técnicas experimentales relevantes para el estudio de los materiales. Los alumnos dispondrán previamente de un guión con la documentación necesaria para la realización de las prácticas. Las prácticas constarán de una breve explicación teórica y a continuación, la explicación del funcionamiento del instrumental a utilizar. Posteriormente el alumno/a pasará a realizar dicha práctica elaborando un informe que será evaluado.

Tutorías colectivas e individuales: Donde tendrá lugar la supervisión de trabajos dirigidos, comentarios a trabajos individuales y la aclaración de dudas.

Se realizarán varias sesiones en el aula de informática con objeto de utilizar el software CES EduPack para la utilización y selección de Materiales.

Para corroborar y/o complementar los resultados obtenidos en las prácticas de laboratorio puede ser necesario

realizar análisis y/o ensayos en el CICT de la UJA.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

ASPECTO	CRITERIOS	INSTRUMENTO	PESO
Asistencia y participación en actividades presenciales y virtuales	y/o Control de asistencia en clase y en el trabajo de grupo y debates	* Participación activa en las actividades	5.0%
Conceptos teóricos de la materia	Dominio de los conocimientos teóricos y prácticos de la materia.	Observación del profesor y posterior calificación	80.0%
Realización de trabajos, casos y ejercicios	Entrega de los resúmenes de las prácticas en un cuaderno. * Resolución de problemas propuestos. En cada trabajo se analizará: - Estructura del trabajo - Calidad de la documentación - Originalidad - Presentación	Examen teórico y práctico	15.0%

El sistema de calificación se regirá por lo establecido en el RD 1125/2003 de 5 de septiembre por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en la titulaciones universitarias de carácter oficial INFORMACIÓN DETALLADA:

Examen escrito en las fechas indicadas oficialmente en la guía del alumno. Esta prueba objetiva consistirá en responder a preguntas cortas y/o tipo test en las que se abordan los aspectos más importantes de la asignatura, además de en la resolución de problemas (CT2; CB2; CB3; CC3; CC10) (38; 39; 40; 41; 42; 43; 44).

Para evaluar las Prácticas de laboratorio se realizará un examen práctico en el que el estudiante se enfrenta a la realización de una de las prácticas del programa presentado en el laboratorio. Se valorará la entrega de entrega de Informes de prácticas y entrega de problemas propuestos (CT2; CT4; CB4; CC3) (38; 39; 40). Entrega de los problemas propuestos (CT2; CT4; CB2; CB3; CB4; CC3; CC10) (38; 39; 40; 41; 42; 43; 44). Asistencia y participación activa en clase (CB2; CB3; CB4; CC3; CC10)

En convocatoria extraordinaria se garantizará que el ealumnado pueda superar la asignatura, y en su caso, obtener la máxima nota , mediante la realización de una prueba de evaluación.

En el caso de cambiar a un escenario multimodal los porcentajes serán idénticos al escenario presencial. En este caso el examen será onliney en el mismo habrá una cláusula de protección de datos incorporada. Si el escenario transcurriera hacia docencia totalmente virtual tanto la evaluación como los pesos serían idénticos que en el caso multimodal.

8. DOCUMENTACIÓN / BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA O BÁSICA:

- Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales . Edición: [Ed. en español]. Autor: Callister, William D. 1940-. Editorial: Reverté (C. Biblioteca)
- Materials science and engineering : SI version . Edición: 9th ed.. Autor: Callister, William D. 1940-. Editorial: John Wiley & Sons (C. Biblioteca)
- Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales . Edición: 2ª ed. Autor: Smith, William F.. Editorial: McGraw-Hill (C. Biblioteca)
- Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros . Edición: 7ª ed.. Autor: Shackelford, James F.. Editorial: Pearson Educación (C. Biblioteca)
- ciencia e ingeniería de los materiales. Edición: 4ª ed.. Autor: Askeland, Donald R.. Editorial: CENGAGE Learning (C. Biblioteca)
- Problemas de ciencia de los materiales . Edición: -. Autor: Varela Lafuente, Ángel.. Editorial: s.n.], (C. Biblioteca)
- Colección de problemas resueltos de ciencia de materiales aeroespaciales . Edición: -. Autor: Pérez Soriano, Eva María.. Editorial: Editorial Universidad de Sevilla (C. Biblioteca)

GENERAL Y COMPLEMENTARIA:

- Ciencia e ingeniería de materiales: estructura, transformaciones, propiedades y selección . Edición: [3ª ed.]. Autor: Pero-Sanz Elorz, José Antonio 1934-2012.. Editorial: Dossat 2000 (C. Biblioteca)
- Materiales compuestos . Edición: -. Autor: Hull, Derek. Editorial: Reverté (C. Biblioteca)
- Metalurgia especial . Edición: -. Autor: Herenguel, Jean. Editorial: Urmo (C. Biblioteca)
- Ciencia de los polímeros . Edición: -. Autor: Billmeyer, Fred W.. Editorial: Reverté (C. Biblioteca)
- Materiales de ingeniería y sus aplicaciones . Edición: -. Autor: Flinn, Richard A.. Editorial: McGraw-Hill Latinoamericana (C. Biblioteca)
- Materiales de ingeniería y sus aplicaciones . Edición: -. Autor: Flinn, Richard A.. Editorial: McGraw-Hill Latinoamericana (C. Biblioteca)
- Tratamiento térmico de los aceros . Edición: 3ª ed. Autor: Apraiz Barreiro, José.. Editorial: Escuela Téc. Superior de Ingenieros Industriales (C. Biblioteca)
- Fabricación de hierro, aceros y fundiciones . Edición: -. Autor: Apraiz Barreiro, José.. Editorial: Urmo (C. Biblioteca)
- Aceros especiales y otras aleaciones. Edición: 5ª ed. Autor: Apraiz Barreiro, José.. Editorial: Dossat (C. Biblioteca)
- Fractography: observing, measuring and interpreting fracture surface topography. Edición: -. Autor: Hull, Derek. Editorial: Cambridge University Press (C. Biblioteca)
- Problemas de ciencia de los materiales . Edición: -. Autor: Varela Lafuente, Ángel.. Editorial: s.n.], (C. Biblioteca)
- Introducción al conocimiento de los materiales y sus aplicaciones. Edición: -. Autor: Barroso, Segundo.. Editorial: Universidad Nacional de Educación a Distancia (C. Biblioteca)
- Procesado y puesta en servicio de materiales . Edición: -. Autor: Barroso, Segundo.. Editorial: Universidad Nacional de Educación a Distancia (C. Biblioteca)
- Ciencia de los materiales: teoría, ensayos, tratamientos. Edición: -. Autor: Coca Rebollero, Pedro. Editorial: Pirámide (C. Biblioteca)
- Ciencia y tecnología de materiales: problemas y cuestiones. Edición: -. Autor: Cembrero Cil, Jesús, coaut. Editorial: Pearson (C. Biblioteca)
- Corrosión y degradación de los materiales. Edición: 1ª ed., 1ª reimp. Autor: Otero Huerta, Enrique. Editorial: Síntesis (C. Biblioteca)
- Forensic engineering. Edición: 2nd ed.. Autor: Carper, Kenneth L., ed. lit.. Editorial: Taylos & Francis (C. Biblioteca)
- Metal failures [electronic resource] : mechanisms, analysis, prevention . Edición: 2nd ed.. Autor: McEvily, A. J.. Editorial: John Wiley & Sons, Inc. (C. Biblioteca)
- Colección de problemas resueltos de ciencia de materiales aeroespaciales . Edición: -. Autor: Pérez Soriano, Eva María.. Editorial: Editorial Universidad de Sevilla (C. Biblioteca)

9. CRONOGRAMA (primer cuatrimestre)

Semana	A1 - Clases expositivas en grupo	A2 - Clases prácticas	A3 - Tutorías de Colectivas	Trabajo autónomo	Observaciones
Nº 1 12 - 18 sept.	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 1; Tema 2

Semana	A1 - Clases expositivas en grupo	A2 - Clases en grupos prácticos	A3 - Tutorías de Colectivas	Trabajo autónomo	Observaciones
2022					
Nº 2 19 - 25 sept. 2022	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 3; Tema 18 (laboratorio)
Nº 3 26 sept. - 2 oct. 2022	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 4; Tema 5; Tema 19 (laboratorio)
Nº 4 3 - 9 oct. 2022	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 6; Tema 7
Nº 5 10 - 16 oct. 2022	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 8; Tema 9; Tema 19 (laboratorio)
Nº 6 17 - 23 oct. 2022	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 9; Tema 10
Nº 7 24 - 30 oct. 2022	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 10; Tema 11; Tema 20 (laboratorio)
Nº 8 31 oct. - 6 nov. 2022	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 11; Tema 12
Nº 9 7 - 13 nov. 2022	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 12; Tema 20
Nº 10 14 - 20 nov. 2022	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 13
Nº 11 21 - 27 nov. 2022	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 14; Tema 21 (laboratorio)
Nº 12 28 nov. - 4 dic. 2022	3.0	0.0	0.0	4.5	Tema 15
Nº 13 5 - 11 dic. 2022	3.0	2.0	0.0	7.5	Tema 16; Tema 22 (laboratorio)
Nº 14 12 - 18 dic. 2022	3.0	0.0	1.0	4.5	Tema 17
Nº 15 19 - 22 dic. 2022	3.0	2.0	0.0	6.0	Tema 23
Total Horas	45.0	16.0	1.0	90.0	

10. ESCENARIO MIXTO

Escenario multimodal o mixto en el que se contempla un modelo mixto, híbrido o multimodal que combina la docencia presencial y no presencial (asíncrona y síncrona).

Los medios y recursos empleados en este escenario serán los proporcionados por la Universidad de Jaén, así como otro tipo de recursos como pueden ser recursos bibliográficos electrónicos que no requieran la presencia física en biblioteca.

En el mismo pueden ocurrir, dependiendo del número de alumnos que: a) Haya una situación en el que el número de estudiantes supere el aforo limitado por el aula. En este caso las actividades formativas se planifican del siguiente modo:

Actividades Formativas	Formato (presencial/online)*	Metodología docente Descripción
14 Sesiones prácticas en laboratorios especializados	Presencial al 50%	Desarrollo de 14 sesiones prácticas, de una hora de duración cada una, en laboratorios aplicando la rotación en grupos reducidos del 50%. Retransmisión de clases prácticas al resto del grupo.
45 Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa	Presencial al 50%	45 sesiones de clases magistrales participativas, de una hora de duración cada una, realizadas en el aula y retransmitiendo por videoconferencia al resto del grupo. Rotación periódica de estudiantes.
1 sesión de tutoría colectiva	Presencial al 50%	1 sesión de tutoría colectiva, de una hora de duración, realizada en el aula y retransmitiendo por

		videoconferencia al resto del grupo. Rotación de estudiantes.
Tutorías	Presencial + <i>Online</i>	Algunas sesiones de tutorías se realizarán de forma presencial y otras <i>online</i> (síncrona y asíncrona)

- b) Haya una situación en el que el número de estudiantes esté por debajo del aforo limitado por el aula. En este caso las actividades formativas se planifican del siguiente modo:

Actividades Formativas	Formato (presencial/online)*	Metodología docente Descripción
14 Sesiones prácticas en laboratorios especializados	Presencial al 100%	Desarrollo de 14 sesiones prácticas, de una hora de duración cada una, en laboratorios.
45 Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa	Presencial al 100%	45 sesiones de clases magistrales participativas, de una hora de duración cada una, realizadas en el aula.
1 sesión de tutoría colectiva	Presencial al 100%	1 sesiones de tutoría colectiva, de una hora de duración, realizada en el aula y retransmitiendo por videoconferencia al resto del grupo. Rotación de estudiantes.
Tutorías	Presencial + <i>Online</i>	Algunas sesiones de tutorías se realizarán de forma presencial y otras <i>online</i> (síncrona y asíncrona)

11. ESCENARIO NO PRESENCIAL

Actividades Formativas	Formato (presencial/online)	Metodología docente Descripción
14 Sesiones prácticas en laboratorios especializados	No presencial	Sustitución de las 14 sesiones prácticas por actividades formativas <i>online</i> .
45 Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa	No presencial	45 sesiones de clases magistrales participativas, de una hora de duración cada una, realizadas por videoconferencia.
1 sesión de tutoría colectiva	No presencial	1 sesiones de tutoría colectiva, de una hora de duración, realizada por videoconferencia.
Tutorías	No presencial	Todas las sesiones de tutorías se realizarán <i>online</i> (síncrona y asíncrona)

Los medios y recursos empleados en este escenario serán los proporcionados por la Universidad de Jaén, así como otro tipo de recursos como pueden ser recursos bibliográficos electrónicos que no requieran la presencia física en biblioteca.

CLÁUSULA DE PROTECCIÓN DE DATOS (evaluación on-line)

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Campus Las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén

Delegado de Protección de Datos: dpo@ujaen.es

Finalidad: Conforme a la Ley de Universidades y demás legislación estatal y autonómica vigente, realizar los exámenes correspondientes a las asignaturas en las que el alumno o alumna se encuentre matriculado. Con el fin de evitar fraudes en la realización del mismo, el examen se realizará en la modalidad de video llamada, pudiendo el personal de la Universidad de Jaén contrastar la imagen de la persona que está realizando la prueba de evaluación con los archivos fotográficos del alumno en el momento de la matrícula. Igualmente, con la finalidad de dotar a la prueba de evaluación de contenido probatorio de cara a revisiones o impugnaciones de la misma, de acuerdo con la normativa vigente, la prueba de evaluación será grabada.

Legitimación: cumplimiento de obligaciones legales (Ley de Universidades) y demás normativa estatal y autonómica vigente.

Destinatarios: prestadores de servicios titulares de las plataformas en las que se realicen las pruebas con los que la Universidad de Jaén tiene suscritos los correspondientes contratos de acceso a datos.

Plazos de conservación: los establecidos en la normativa aplicable. En el supuesto en concreto de las grabaciones de los exámenes, mientras no estén cerradas las actas definitivas y la prueba de evaluación pueda ser revisada o impugnada.

Derechos: puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación, oposición, supresión, limitación y portabilidad remitiendo un escrito a la dirección postal o electrónica indicada anteriormente. En el supuesto que considere que sus derechos han sido vulnerados, puede presentar una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es

Cláusula grabación de clases PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Responsable del tratamiento: Universidad de Jaén, Paraje Las Lagunillas, s/n; Tel.953 212121; www.ujaen.es

Delegado de Protección de Datos (DPO): TELEFÓNICA, S.A.U. ; Email: dpo@ujaen.es

Finalidad del tratamiento: Gestionar la adecuada grabación de las sesiones docentes con el objetivo de hacer posible la enseñanza en un escenario de docencia multimodal y/o no presencial.

Plazo de conservación: Las imágenes serán conservadas durante los plazos legalmente previstos en la normativa vigente.

Legitimación: Los datos son tratados en base al cumplimiento de obligaciones legales (Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades) y el consentimiento otorgado mediante la marcación de la casilla habilitada a tal efecto.

Destinatarios de los datos (cesiones o transferencias): Toda aquella persona que vaya a acceder a las diferentes modalidades de enseñanza.

Derechos: Ud. podrá ejercitar los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación, Portabilidad, Limitación del tratamiento, Supresión o, en su caso, Oposición. Para ejercitar los derechos deberá presentar un escrito en la dirección arriba señalada dirigido al Servicio de Información, Registro y Administración Electrónica de la Universidad de Jaén, o bien, mediante correo electrónico a la dirección de correo electrónico. Deberá especificar cuál de estos derechos solicita sea satisfecho y, a su vez, deberá acompañarse de la fotocopia del DNI o documento identificativo equivalente. En caso de que actuara mediante representante, legal o voluntario, deberá aportar también documento que acredite la representación y documento identificativo del mismo. Asimismo, en caso de considerar vulnerado su derecho a la protección de datos personales, podrá interponer una reclamación ante el Consejo de Transparencia y Protección de Datos de Andalucía www.ctpdandalucia.es