



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CÓRDOBA

**GRADO DE INGENIERÍA
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**

CURSO 2024/25

**MATERIALES INDUSTRIALES EN
APLICACIONES ELÉCTRICAS Y
ELECTRÓNICAS****Datos de la asignatura**

Denominación: MATERIALES INDUSTRIALES EN APLICACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS**Código:** 101363**Plan de estudios:** GRADO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL**Curso:** 3**Materia:** MATERIALES INDUSTRIALES EN APLICACIONES ELÉCTRICAS Y ELECTRÓNICAS**Carácter:** OBLIGATORIA**Duración:** SEGUNDO CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 4,5**Horas de trabajo presencial:** 45**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 68**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

Nombre: VAN DUIJN, JOOST**Departamento:** MECÁNICA**Ubicación del despacho:** Edificio Leonardo Da Vinci, 1ª planta entre la penúltima y última escalera (LV7P100)**E-Mail:** me2vavaj@uco.es**Teléfono:** 957 21 8323**Breve descripción de los contenidos**

- > Materiales conductores y superconductores
- > Materiales aisladores poliméricos y cerámicos
- > Materiales dieléctricos, ferroeléctricos y piezoeléctricos
- > Materiales semiconductores
- > Materiales magnéticos blandos en motores, transformadores y aplicaciones de almacenamiento de información.
- > Materiales para imanes permanentes. Nuevos materiales magnéticos.
- > Técnicas de procesamiento industrial y nuevas tecnologías de fabricación en los materiales estudiados

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

Ninguno

Recomendaciones

Se recomienda haber superado con éxito la siguientes asignaturas:

- De primer curso: CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES, FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INGENIERÍA I & II y QUÍMICA
- De segundo curso: FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

Bloque 1: Introducción y Fundamentos

Tema 1: Introducción y panorámica general de los materiales electrónicos:

Evolución de las tecnologías y materiales electrónicos. Revisión histórica. Micro- y Nano-electrónica como motor de la sociedad de la información. Retos y tendencias en materiales y dispositivos electrónicos. Objetivos de la asignatura.

Tema 2: (Repaso de) Conceptos básicos de Ciencias de Materiales:

Estructura atómica. Tipos de enlaces en sólidos. Estructura cristalina y defectos cristalinos.

Bloque 2: Materiales Eléctricos

Tema 3: Conducción Eléctrica y Materiales Eléctricos:

Portadores de carga y conducción eléctrica. Teoría clásica: modelo de Drude y resistividad. Teoría de bandas en sólidos. Clasificación de los materiales según sus capacidades de conducción.

Tema 4: Materiales Semiconductores:

Semiconductores intrínsecos. Semiconductores extrínsecos: tipo-n y tipo-p. Procesos de transporte de carga. Arrastre. Difusión. Recombinación-generación. Semiconductores de interés tecnológico.

Tema 5: Dispositivos Microelectrónicos:

Diodos. Funcionamiento de los Transistores. Transistores bipolares. Transistores de efecto campo: J-FET, MESFET, MODFET y MOSFET.

Tema 6: Materiales Aislantes y Dieléctricos:

Aislantes vs Dieléctricos. Tratamiento macroscópico: permitividad, polarizabilidad y susceptibilidad dieléctrica. Tratamiento microscópico: momento dipolar inducido. Tipos de polarizabilidad. Materiales ferroeléctricos, piezoeléctricos y piroeléctricos. Aplicaciones.

Bloque 3: Materiales Magnéticos

Tema 7: Materiales Magnéticos y Multiferroicos:

Conceptos preliminares. Tratamiento macroscópico: permeabilidad, magnetización y susceptibilidad magnética. Tratamiento microscópico: momento dipolar magnético. Contribuciones diamagnética y paramagnética a la magnetización. Magnetismo ordenado: materiales ferromagnéticos, antiferromagnéticos y ferrimagnéticos. Materiales multiferroicos. Efecto magnetoelectrónico.

Tema 8: Dispositivos Magnéticos:

Transformadores. Almacenamiento de datos magnéticos. Espintrónica.

Bloque 4: Materiales Ópticas

Tema 9: Propiedades Ópticas de los Materiales:

Propiedades ópticas de los materiales semiconductores. Materiales empleados en dispositivos fotodetectores y fotoemisores.

Tema 10: Dispositivos Fotoeléctricos:

Fotodetectores, células solares (fotovoltaica), pantallas, diodos emisores de luz, láseres, fibras ópticas, comunicaciones ópticas y dispositivos fotónicos.

2. Contenidos prácticos

Se propondrá, para un grupo máximo de tres alumnos, la realización de varios trabajos prácticos relacionados con el contenido de la asignatura, los cuales serán expuestos al resto de la clase.

Bibliografía

1. Bibliografía básica

- P. Fulay:

Electronic, Magnetic and Optical materials, second edition, CRC Press 2016

- B. Streetman and S. Banerjee:

Solid State Electronic Devices, seventh edition, Pearson 2015

- N. Spaldin:

Magnetic Materials, Cambridge Univ. Press, 2003

- J. M. Montes, F. G. Cuevas y J. Cintas:

Ciencia e Ingeniería de los Materiales, Ed.: Paraninfo

- W. F. Smith:

Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales, Ed.: McGraw-Hill

- J. K. Shakelford.:

Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros. Ed. Prentice-Hall

- W. D. Callister:

Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales (Vol. I y II). Ed. Reverté.

2. Bibliografía complementaria

- Pierret: *Semiconductor Device Fundamentals, Addison-Wesley 1996*

- Anderson & Anderson: *Fundamentals of Semiconductor Devices, 2004*

- Solymar and Walsh: *Electrical Properties of Materials, Oxford 7th Ed. 2003*

- Braithwaite and Weaver: *Electronic Materials, 2nd ed. Butterworths, 1998*

- Saleh and Teich: *Fundamentals of Photonics, 2nd ed. Wiley 2007*

- Joannopoulos, et al: *Photonic Crystals, Princeton 1995*

- Jiles: *Introduction to Magnetism and Magnetic Materials, 2nd ed., Chapman & Hall 1998*

- Pat L.A. Mangonon: *Ciencia de Materiales. Selección y diseño. Ed. Prentice-Hall.*

Metodología

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Durante la asignatura se va realizar (de modo autonoma) un trabajo en grupo (3-4 alumnos) sobre un tema asignado por el profesor. Este trabajo sería presentada al resto de los alumnos en la clase de problemas.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

En casos excepcionales **debidamente justificados**, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros. Los alumnos que no puedan asistir a las sesiones prácticas por motivos laborales, deberán contactar con los profesores de la asignatura **la primera semana** del curso para que les indiquen cómo proceder para poder ser evaluados.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Total
Actividades de comunicacion oral	-	2	2
Actividades de evaluación	6	-	6
Actividades de exposición de contenidos elaborados	21	2	23
Actividades de procesamiento de la información	-	14	14
Total horas:	27	18	45

Actividades no presenciales

Actividad	Total
Actividades de búsqueda de información	15
Actividades de procesamiento de la información	35
Actividades de resolución de ejercicios y problemas	18
Total horas:	68

Resultados del proceso de aprendizaje**Conocimientos, competencias y habilidades**

- CB4 Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CU2 Conocer y perfeccionar el nivel de usuario en el ámbito de las TIC.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios de ejecución práctica	Medios orales
CB4	X	X	X
CU2	X	X	X
Total (100%)	50%	30%	20%
Nota mínima (*)	5	0	5

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

A la nota final contribuirán:

- Exámenes (50% de la calificación final): Examen final, se podrán plantear tanto cuestiones teóricas como la resolución de problemas.
- Medios de ejecución práctica. (30% de la calificación final): Pruebas de evaluación (podrán ser sin avisar) que se llevarán acabo en la clase de teoría, consistentes en preguntas cortas.
- Medios orales (Registros de observación, 20% de la calificación final): Exposición de un trabajo en grupo, sobre un tema propuesto por el profesor, en la clase de problemas. Con una duración de 15 minutos aprox así como la entrega de una memoria de las actividades realizadas

Las contribuciones a la nota final seran validas un curso academico**Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:**

Para los estudiantes a tiempo parcial se tendrán en cuenta su condición y disponibilidad en la asignatura, tanto en el desarrollo de la misma como en su evaluación. Estos alumnos deberán ponerse en contacto con el profesor al principio del cuatrimestre (**en los primeros 2 semanas de clase**).

En casos excepcionales debidamente justificados, los criterios de evaluación podrán ser modificados y adaptados a dichos alumnos, siempre que se garantice la igualdad de derechos y oportunidades entre todos los compañeros. Una vez justificada la necesidad de evaluación especial (**la justificación debe ser entregada al profesor durante las primeras dos semanas del cuatrimestre**), la nota final será:

- 100%: Examen final. Será necesario obtener un 5 para poder aprobar la asignatura.
- Todas las contribuciones a la nota final seran válidas solamente un curso académico.

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

La convocatoria extraordinaria, es para estudiantes que cumplan los requisitos de la convocatoria. Serán examinados según los contenidos de la guía del curso actual y la nota final se corresponderá con la nota del examen final, sin otras contribuciones.

La convocatoria extraordinaria de fin de estudios, es para estudiantes que cumplan los requisitos de la convocatoria. Serán examinados según los contenidos de la guía del curso anterior y la nota final se corresponderá con la nota del examen final, sin otras contribuciones.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Para la obtencion de matricula de honor sera preciso la obtencion de una calificacion minima de 9 y la realizacion de un trabajo adicional. El numero de matriculas concedidas no superará el 5% sobre

alumnado relacionado en el acta correspondiente

Objetivos de desarrollo sostenible

Industria, innovación e infraestructura
Ciudades y comunidades sostenibles
Producción y consumo responsables

*Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.
El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).*
