

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34925
Nombre	Ciencia de los materiales
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	2	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial	10 - Materiales y Diseño de Equipos	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
PEÑA MARTINEZ, MARIA PILAR	245 - Ingeniería Química

RESUMEN

La disciplina Materiales y Diseño de Equipos trata de establecer los principios y procedimientos básicos para poder efectuar el diseño mecánico de equipos e instalaciones. Busca los fundamentos para poder elegir el material adecuado a cada equipo industrial, en función de los productos químicos que vayan a estar en contacto con ellos, así como del ambiente que vaya a soportar y condiciones de trabajo. También la aplicación práctica de los principios básicos de diseño, a los distintos equipos y sistemas existentes en una industria.

En el desarrollo del programa de la asignatura además de los descriptores de ésta, se ha tenido en cuenta el resto de las asignaturas impartidas, así como sus contenidos, al objeto de poder conseguir una formación completa del futuro Graduado en Ingeniería Electrónica Industrial, incluyendo contenidos básicos de Resistencia de Materiales y Corrosión, que permitan abordar de forma adecuada el posterior desarrollo de los distintos equipos que van a formar parte de la instalación (así como establecer sus condiciones de seguridad y buen funcionamiento).



El desarrollo del programa de la asignatura debe partir de los conocimientos ya adquiridos, profundizando en los materiales más empleados en equipos electrónicos, valorando sobre todo su comportamiento mecánico y su resistencia a la corrosión. Además, deberá ser un complemento de las asignaturas donde se han ido describiendo los factores a considerar en el diseño de distintos elementos electrónicos; desarrollados en otros módulos de la titulación.

Con ello se pretende disponer de unas bases amplias sobre el diseño de las instalaciones electrónicas de una planta industrial, que serán desarrolladas en un Proyecto de la misma, en el que se conjugarán los datos técnicos, con razones tanto de índole económica como de ecoeficiencia.

La asignatura *Ciencia de los Materiales* es una asignatura obligatoria que se imparte en el segundo curso del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial durante el segundo cuatrimestre. En el plan de estudios de la Universitat de València consta de un total de 6 créditos ECTS.

Se trata de una asignatura con una gran componente práctica en la que, tras la introducción de los conceptos, los estudiantes realizarán numerosos ejercicios prácticos.

El objetivo de la materia es que los/las estudiantes adquieran los conocimientos básicos de Ciencia de los Materiales necesarios para el estudio, diseño y/o operación de los sistemas más frecuentes en la industria electrónica.

Los contenidos de la asignatura son: **Tecnología, química, síntesis y procesado de los materiales. Tipos y características estructurales. Propiedades y aplicaciones de los materiales metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos. Corrosión. Comportamiento y control de materiales. Degradación y fallo de materiales. Inspección y ensayos. Elasticidad y resistencia de los materiales.**

Las clases se impartirán en castellano.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Para abordar con éxito la asignatura es necesario que el estudiante posea unos conocimientos previos correspondientes al nivel exigido en asignaturas cursadas en primer y segundo curso. Entre dichos conocimientos previos se incluyen:

Conocimientos de física, química y matemáticas, ya desarrollados en la titulación.

Principios de electrotecnia y electrónica.



Nivel básico de lectura de inglés.

COMPETENCIAS

1404 - Grado de Ingeniería Electrónica Industrial

- CG3 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- CG4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial (con la tecnología específica de Electrónica Industrial).
- CG6 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- CG8 - Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
- CG10 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.
- CG11 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
- CG20 - 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.
- CG25 - Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Resultados de aprendizaje

- Comprender la relación de la estructura microscópica, el tipo de enlaces químicos, la síntesis y el procesado con las propiedades y características de los materiales. (CG20)
- Conocer las propiedades (químicas, mecánicas, térmicas y eléctricas) y aplicaciones industriales de distintos tipos de materiales: cerámicos, metálicos, vidrio, polímeros, y compuestos, así como sus procesos de degradación, vida y prevención de uso. (CG3, CG20, CG10)
- Seleccionar el material óptimo para una determinada aplicación y justificar su elección. (CG4, CG6, CG25)
- Determinar las propiedades mecánicas de los materiales y los tipos de ensayos que se hacen servir, (CG4, CG6, CG25)
- Conocer los mecanismos de corrosión y fractura, y saber cómo evitarlos. (CG4, CG6, CG25)
- Conocer los fundamentos de estática, elasticidad y resistencia de los materiales y su aplicación al análisis de equipos industriales. (CG10, CG20)
- Conocer la tipología, fundamentos y funcionalidad de los equipos y elementos más frecuentes en la industria química
- Seleccionar el equipo y/o elemento adecuado para una determinada aplicación y justificar su elección (CG4, CG6, CG25)
- Conocer y aplicar reglamentos y códigos industriales en el diseño mecánico de equipos y de elementos estructurales simples. (CG4, CG6, CG8, CG11, CG25)



- Conocer y aplicar los principios de seguridad en el diseño de mecánico de equipos y de elementos estructurales simples. (CG4, CG6, CG8, CG25)
- Ser capaz de analizar los fallos previsibles en instalaciones industriales (CG4, CG6, CG8, CG25)
- Preparar y redactar informes escritos
- Realizar diseños de forma individual y en grupo. (CG10)

Destrezas a adquirir

El/la estudiante debe ser capaz de:

- Conocer las propiedades (químicas, mecánicas, térmicas y eléctricas) y aplicaciones industriales de distintos tipos de materiales: cerámicos, metálicos, vidrio, polímeros, y compuestos.
- Determinar las propiedades mecánicas de los materiales y los tipos de ensayos que se hacen servir
- Conocer los mecanismos de corrosión así como sus procesos de degradación y conocer métodos de prevención.
- Conocer los tipos de fractura, y saber cómo evitarlos.
- Conocer los fundamentos de elasticidad y resistencia de los materiales y su aplicación en equipos industriales.
- Conocer la tipología, fundamentos y funcionalidad de los equipos y elementos más frecuentes en la industria electrónica.
- Seleccionar el material óptimo para una determinada aplicación y justificar su elección.
- Conocer y aplicar reglamentos y códigos industriales en el diseño mecánico de equipos y de elementos estructurales simples.
- Conocer y aplicar los principios de seguridad en el diseño de mecánico de equipos y de elementos estructurales simples.
- Ser capaz de analizar los fallos previsibles en instalaciones industriales
- Preparar y redactar informes escritos.
- Realizar diseños de forma individual y en grupo.

Además de los objetivos específicos señalados con anterioridad, durante el curso se fomentará el desarrollo de diversas habilidades sociales y técnicas, entre las cuales cabe destacar:

- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad de interpretar datos relevantes.
- Capacidad de transmitir ideas, problemas y soluciones.
- Capacidad de argumentar desde criterios racionales y lógicos.
- Capacidad de expresarse de forma correcta y organizada.
- Capacidad de desarrollar un problema de forma sistemática y organizada.
- Capacidad de analizar críticamente los resultados de un problema.
- Capacidad de trabajar de forma autónoma.
- Capacidad de integrarse y participar activamente en tareas de grupo.
- Capacidad de distribuir adecuadamente el tiempo para el desarrollo de tareas individuales o de grupo.



DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. CIENCIA E INGENIERÍA DE LOS MATERIALES

Introducción. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Clasificación de los Materiales. Materiales en Ingeniería Electrónica. Necesidad de Materiales Modernos.

2. ELASTICIDAD Y PLASTICIDAD DE LOS MATERIALES

Conceptos de Esfuerzo y Deformación. Deformación Elástica. Ley de Hooke. Deformación en cizalladura o torsión. Deformación Plástica. Fluencia y límite elástico. Resistencia a la Tracción. Ductilidad. Resiliencia. Dureza.

3. RESISTENCIA MECÁNICA DE LOS MATERIALES

Fundamentos de Fractura Simple. Fractura Dúctil o Frágil. Teoría de Griffith de la fractura frágil. Tenacidad a la fractura. Ensayos de fractura por impacto. Fatiga. Tensiones Cíclicas. Fluencia en Caliente.

4. PROPIEDADES ELÉCTRICAS DE LOS MATERIALES

Conducción eléctrica. Comportamiento dieléctrico. Semiconductores . Otras características eléctricas de los materiales.

5. PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LOS MATERIALES

Diamagnetismo y paramagnetismo. Ferromagnetismo. Ferrimagnetismo. Materiales magnéticos blandos y duros. Superconductividad.

6. PROPIEDADES ÓPTICAS DE LOS MATERIALES

Conceptos Fundamentales. Propiedades ópticas de metales. Propiedades ópticas de materiales no metálicos. Aplicaciones de fenómenos ópticos.



7. PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LOS MATERIALES METÁLICOS

Propiedades mecánicas de los metales y sus aleaciones de mayor aplicación industrial. Nomenclatura de identificación. Tratamientos en frío y en caliente que modifican sus propiedades.

8. PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LAS CERÁMICAS

Propiedades mecánicas de Cerámicas Tradicionales y de Ingeniería. Módulo de Rotura. Influencia de la porosidad. Vidrios. Deformación viscosa.

9. PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LOS POLÍMEROS

Tipos de polímeros y su clasificación. Comportamiento Mecánico de los Polímeros. Viscoelasticidad. Fractura y Fatiga de Polímeros.

10. PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LOS MATERIALES COMPUESTOS

Características Mecánicas de los Materiales Compuestos. Materiales Compuestos reforzados con partículas. Materiales Compuestos reforzados con fibras. Materiales Compuestos estructurales.

11. CORROSIÓN Y DEGRADACIÓN DE MATERIALES

Introducción a la Corrosión de Metales. Aspectos económicos de la corrosión. Mecanismos generales en la corrosión de metales. Aspectos Electroquímicos de la Corrosión. Diagramas potencia-pH. Aspectos Termodinámicos en la Corrosión de Metales. Velocidad de Corrosión. Polarización. Pasividad. Serie Galvánica. Tipos de Corrosión Electroquímica. Prevención de la corrosión. Corrosión de Cerámicas. Degradación de los Polímeros.

12. COMPORTAMIENTO Y CONTROL DE MATERIALES. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

Consideraciones prácticas en el diseño de materiales. Factores de Seguridad en el diseño de materiales. Ensayos no destructivos. Fractografía. Normativa.

**VOLUMEN DE TRABAJO**

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	40,00	100
Prácticas en aula	20,00	100
Elaboración de trabajos individuales	10,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	30,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	30,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno las clases de teoría y de problemas, los seminarios y la realización de trabajos.

En las clases de teoría se utilizará el modelo de lección magistral. El profesor expondrá mediante presentación y/o explicación los contenidos de cada tema incidiendo en aquellos aspectos clave para la comprensión del mismo.

Las clases prácticas de problemas se desarrollarán siguiendo dos modelos. En algunas de las clases será el profesor el que resuelva una serie de problemas tipo para que los estudiantes aprendan a identificar los elementos esenciales del planteamiento y resolución del problema. En otras clases de problemas serán los estudiantes, individualmente o distribuidos en grupos, los que deberán resolver problemas análogos bajo la supervisión del profesor. Una vez concluido el trabajo, los problemas serán recogidos, analizados y corregidos por el profesor o por los propios estudiantes.

El trabajo propuesto al estudiante se dividirá en dos tipos: Problemas completos, de complejidad similar a los de exámenes y Cuestionarios dirigidos a preparar los conceptos más importantes de cada tema. Los Cuestionarios se realizarán on-line (Aula Virtual) y los Problemas tendrán un calendario de realización y entrega por los estudiantes. Tras su corrección, los estudiantes recibirán información de sus resultados y un resumen de los aspectos más consolidados y de los fallos más frecuentes.

En todos los aspectos de esta metodología se ven implicadas en mayor o menor medida las competencias anteriormente indicadas (CG3, CG4, CG6, CG8, CG10, CG11, CG20, CG25).

EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se fundamenta en los siguientes aspectos:

1. Elaboración de trabajos (35% de la nota). Se evaluarán los cuestionarios y los problemas entregados. La nota media de los cuestionarios contribuirá a la nota final con un porcentaje del 10% y la nota media de los problemas contribuirá a la nota final con un porcentaje del 25%. (CG3, CG4,



CG6, CG8, CG10, CG11, CG20, CG25).

2. Prueba objetiva (65% de la nota). Se realizará un examen escrito que constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas. (CG3, CG4, CG6, CG8, CG10, CG11, CG20, CG25).

La asignatura se considerará superada cuando la nota media ponderada sea igual o superior a 5 (sobre 10), siempre y cuando en la prueba objetiva se obtenga una nota igual o superior a 5 (sobre 10).

El estudiante puede optar a presentarse únicamente al examen final, sin hacer las actividades, siendo entonces la nota de la asignatura la obtenida en este examen.

Las actividades no pueden recuperarse en segunda convocatoria.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación i Calificación de la Universitat de València para Grados y Máster.

REFERENCIAS

Básicas

- Ciencia e Ingeniería de Materiales, W.D. Callister y D.G. Rethawinsch. Ed. Reverté, 2016. Segunda edición (correspondiente a la 9ª edición original)
- Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.F. Smith y J. Hashemi. Ed Mc Graw Hill, 2014. 5ª edición.
- Introducción a la Ciencia de los Materiales para ingenieros. J.F. Shackelford, Ed. Prentice Hall, 4ª edición. 1998.
- Ciencia de Materiales. Selección y Diseño. P.L. Mangonon, Ed. Prentice Hall. 2001.
- Ciencia e Ingeniería de los Materiales. D.R. Askeland, Ed. Paraninfo (Thomson Learning). 2001.
- Corrosión y degradación de materiales. E. Otero Huerta. Ed. Síntesis (Madrid) 1997.
- Ciencia e Ingeniería de los Materiales. J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas, Ed. Paraninfo. 2014.

Complementarias

- Metal fatigue in engineering. H.O. Fuchs, R.I. Stephens. Ed. John Wiley & Sons (New York) 1980.
- Fractura de materiales. M.J. Anglada y otros. Ed. UPC (Barcelona) 2002.
- Diseño y Análisis de Materiales Compuestos. S.W. Tsai, A. Miravete. Ed. Reverté. 1988.
- Teoría y Práctica de la Lucha contra la Corrosión. Coord. J.A. González Fernández. Ed. C.S.I.C. (Madrid) 1984.



- Corrosión y Protección Metálica. Coord. M.C. Andrade , S.Feliu. Ed. C.S.I.C. (Madrid) 1991.
- Corrosion Engineering. M.S. Fontana. Ed. McGraw-Hill. 3ed. 1988.
- Corrosión y Protección. L. Bilurbina, F. Liesa, J.I. Iribarren Ed. UPC (Barcelona) 2003.
- Materials Selection for the Chemical Process Industries. C.P. Dillon Ed. McGraw-Hill. 1991.
- Materiales de Ingeniería y sus Aplicaciones. R.A. Flinn, P.K. Trojan. Ed. McGraw-Hill. 1990.
- Materials Selection in Mechanical Design. M.F. Ashby. Ed Butterworth & Heinemann. 1993.
- Selection and Use of Engineering Materials. J.A. Charles, F.A.A. Crane, J.A.G. Furness. Ed Butterworth & Heinemann. 1989.

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se han impartido de forma presencial los temas 1,2 y 3.

Los temas 4, 5 y 6 se impartirán de forma no presencial.

Los temas 7, 8 y 9 se impartieron de forma presencial, y se han completado de forma no presencial.

El tema 10 se ha impartido de forma no presencial.

Se eliminan los contenidos de los temas 11 y 12, para reforzar los contenidos de los temas anteriores.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

La guía docente preveía 40 horas de clases de teoría y 20 de prácticas en el aula de las que restaba el 50% en el momento de inicio de la docencia no presencial.

Traslado de las 20 horas de clases de teoría al tiempo de aprendizaje autónomo del estudiante con los materiales subidos al aula virtual.



Mantenimiento de las 10 horas de sesiones prácticas sustituyendo la corrección de problemas en el aula por vídeos de resolución de ejercicios

3. Metodología docente

Sustitución de la clase presencial por el seguimiento de vídeos de formación teórica y problemas resueltos.

Seguimiento de pruebas de evaluación continua basadas en pruebas escritas mediante cuestionarios online en la herramienta de Tareas del Aula Virtual.

Seguimiento de pruebas de evaluación continua basadas en trabajo y exposición mediante sistema de envío de documento en herramienta Tarea de Aula Virtual, y videoconferencia en herramienta Blackboard Collaborate, de Aula Virtual.

Sistema de tutorías. Se mantiene el programa de tutorías virtuales (atención en 48 horas laborables máximo por correo electrónico) y bajo demanda mediante sistema de videollamada.

4. Evaluación

PROBLEMAS /PRÁCTICAS DE AULA y TUTORÍAS

Se mantiene la modalidad de evaluación de esta sección.

EXAMEN

Se mantiene la modalidad de evaluación de esta sección. El examen se llevará a cabo en el horario propuesto por el centro, de forma telemática, a través del aula virtual. Será la hora que figure en la actividad Tarea del aula virtual como hora de entrega la que se tenga en cuenta para entender que se ha entregado en plazo. Los estudiantes deberán estar conectados mediante videoconferencia BBC con la cámara activada y el micrófono silenciado.

Si una persona no dispone de los medios para establecer esta conexión y acceder al aula virtual, deberá contactar con el profesorado por correo electrónico en el momento de



publicación de este anexo a la guía docente.

La prueba constará de dos partes, en función del tiempo estimado/permitido por respuesta en cada una de ellas:

Parte 1: Conceptos teóricos. La prueba estará basada en una batería de preguntas de respuesta múltiple, que se genera de forma automática y aleatoria a partir de un banco de preguntas de dificultad homogénea. Se estima un tiempo de 2 minutos por cada pregunta. Ponderación = 20%

Parte 2: Problemas numéricos. La prueba estará basada en una batería de preguntas de respuesta múltiple, que se genera de forma automática y aleatoria a partir de un banco de preguntas de dificultad homogénea. Se estima un tiempo de 15 minutos por cada cuestión. Al finalizar la prueba, se enviará a través de aula virtual un documento pdf con la resolución del examen. Ponderación = 80%.

CALIFICACIÓN FINAL

Se necesita una nota igual o superior a 5.0 en el examen para aprobar la asignatura.

Para dar mayor prevalencia a la evaluación continua, se modifica la ponderación final de cada una de las secciones, siendo:

Modalidad A

50 % Elaboración de trabajos (Pasa del 35 al 50%). El porcentaje estará comprendido por los siguientes elementos de evaluación continua (Cuestionarios = 10%, Entregables basados en Problemas (4) + Entregables basados en Trabajo + Exposición (1) = 40%).

50 % Examen (Pasa del 65 al 50%)

Modalidad B

100 % examen

La calificación será la superior a las modalidades A y B.



5. Bibliografía

Se sustituyen los manuales recomendados por los apuntes y transparencias locutadas que se suben al aula virtual.

