



1. Identificación

+ Identificación de la Asignatura

Asignatura: CIENCIA DE LOS MATERIALES

Titulación: LICENCIATURA EN QUÍMICA

Materia:

Código: 00W1 **Curso:** QUINTO **Grupos:** 1

Tipo: TRONCAL

Modalidad:

Coordinador: JOSÉ MANUEL PALAZÓN ESPINOSA

Créditos ECTS de la asignatura: 5.8

Número de horas por crédito ECTS: 25 horas.

Estimación del volumen de trabajo del alumno (horas): 145

Duración: 2º CUATRIMESTRE

Idiomas en los que se imparte: ESPAÑOL

+ Equipo docente

Coordinador: JOSÉ MANUEL PALAZÓN ESPINOSA

Área: QUÍMICA INORGÁNICA

Departamento: QUÍMICA INORGÁNICA

Categoría profesional: PROFESOR TITULAR DE
UNIVERSIDAD

E-mail: jpalazon@um.es

Páginas Web:

El profesor está adscrito a las tutorías electrónicas.

Horario de atención al alumnado:

PERIODO(1)	DIA	HORA INICIO	HORA FIN	TELÉFONO Y UBICACIÓN
Anual	Lunes	16	18	868887459 Dpto. Química Inorgánica Despacho B1.3B.023 (zona norte)
Anual	Jueves	11	13	868883525 Oficina del Defensor del Universitario. Edificio Rector Soler

NOMBRE DEL PROFESOR: MARÍA DE LOS ÁNGELES LORENZO GÓMEZ**Área:** QUÍMICA ORGÁNICA**Departamento:** QUÍMICA ORGÁNICA**Categoría profesional:** PROFESOR TITULAR DE
UNIVERSIDAD**E-mail:** alorenzo@um.es**Páginas Web:****El profesor está adscrito a las tutorías electrónicas.****Horario de atención al alumnado:**

PERIODO(1)	DIA	HORA INICIO	HORA FIN	TELÉFONO Y UBICACIÓN
anual	Lunes	16:30	18:30	868 887488; Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica, Despacho B1.4A.035 (zona oeste)
anual	Martes	16:30	18:30	868 887488; Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica, Despacho B1.4A.035 (zona oeste)
anual	Miercoles	16:30	18:30	868 887488; Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica, Despacho B1.4A.035 (zona oeste)

NOMBRE DEL PROFESOR: ÁNGEL VIDAL GÓMEZ**Área:** QUÍMICA ORGÁNICA**Departamento:** QUÍMICA ORGÁNICA**Categoría profesional:** PROFESOR TITULAR DE
UNIVERSIDAD**E-mail:** vidal@um.es**Páginas Web:****El profesor está adscrito a las tutorías electrónicas.****Horario de atención al alumnado:**

PERIODO(1)	DIA	HORA INICIO	HORA FIN	TELÉFONO Y UBICACIÓN
anual	Lunes	11 h	13 h	868 887418; Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica, Despacho B1.4A.033 (zona oeste)
anual	Miércoles	11 h	13 h	868 887418; Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica, Despacho B1.4A.033 (zona oeste)
anual	viernes	11 h	13 h	868 887418; Facultad de Química, Departamento de Química Orgánica, Despacho B1.4A.033 (zona oeste)

2. Presentación

En todas las titulaciones de química de España se ha introducido una asignatura troncal denominada Ciencia de los materiales, que reconoce la necesidad de desarrollar en el futuro profesional de los licenciados en Química, habilidades que le permitan conocer y seleccionar racionalmente los diferentes tipos de

materiales. En el mundo en que vivimos, con nuevos e interesantes cambios y avances tecnológicos, la adecuada innovación y selección de materiales condiciona la competitividad de cualquier producto en el mercado.

La asignatura Ciencia de los Materiales que se imparte en nuestra titulación responde a un programa en el que se incluyen las cuatro categorías de materiales estructurales, **metales**, **cerámicos**, **polímeros** y **compuestos**; además se incluye lo que podría definirse como una nueva categoría, los materiales conductores.

Dada la naturaleza interdisciplinar de su contenido, las áreas de conocimiento de Química Inorgánica y Química Orgánica, tienen la responsabilidad compartida de impartir la docencia.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

Incompatibilidades

Ninguna

Requisitos

Es recomendable tener adquiridos los contenidos de las asignaturas Química Inorgánica, Ampliación de Química Inorgánica, Sólidos Inorgánicos, Electroquímica, Química Orgánica y Ampliación de Química Orgánica de la Licenciatura en Química.

Otras observaciones

4. Competencias

Competencias transversales

CGUMU1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.

CGUMU3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.

CGUMU6. Ser capaz de trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

Competencias de la Asignatura

- 1.- Comprender que las enseñanzas teóricas adquiridas a lo largo de los cursos anteriores pueden tener una aplicación práctica para diseñar y construir materiales de variadas propiedades.
- 2.- Saber determinar las propiedades más importantes de los materiales.
- 3.- Saber clasificar los materiales en función de su comportamiento mecánico.

- 4.- Saber diferenciar y aplicar los conceptos como duro, blando, tenaz, plástico, rígido, resistente, frágil, dúctil, resiliente, elástico, anaelástico, etc.
- 5.- Saber analizar los diagramas de fases.
- 6.- Saber determinar las consecuencias estructurales derivadas del tratamiento térmico de materiales metálicos y su influencia en las propiedades mecánicas.
- 7.- Conocer los materiales metálicos de mayor importancia industrial, Saber relacionar su composición y microestructura con las propiedades y los usos más importantes.
- 8.- Conocer las diferentes posibilidades de procesamiento de cerámicos y vidrios. 9.- Relacionar la estructura de los cerámicos con sus propiedades mecánicas, térmicas, eléctricas y magnéticas.
- 10.-Entender la diferencia entre materiales cristalinos y amorfos. Saber relacionar la estructura de los vidrios con su comportamiento. Conocer el papel de los óxidos formadores, modificadores e intermediarios.
- 11.-Conocer los tipos de materiales cerámicos y vidrios más importantes, tanto los tradicionales como los técnicos.
- 12.-Saber clasificar los fenómenos de corrosión desde el punto de vista morfológico.
- 13.-Comprender los fundamentos electroquímicos, cinéticos y termodinámicos, de la corrosión, con especial atención a los fenómenos de polarización y pasivación. Comprender el fundamento de la corrosión por picaduras.
- 14.-Entender los fundamentos de los mecanismos de corrosión seca y los factores que afectan a la cinética de corrosión.
- 15.- Comprender los conceptos básicos de los métodos de protección contra la corrosión.
- 16.- Comprender que las propiedades de los polímeros son consecuencia de la naturaleza y ordenación de las unidades de monómeros, y de la influencia de fuerzas intermoleculares.
- 17.- Saber relacionar la estructura y estado de agregación de un polímero con sus propiedades prácticas.
- 18.- Comprender la posibilidad de conseguir diferentes materiales al copolimerizar monómeros o de variar el modo de combinarlos y entrecruzarlos.
- 19.- Reconocer la fase cristal líquido como una fase de la materia distinta de de la sólida y líquida.
- 20.- Saber diferenciar entre los distintos tipos de cristales líquidos y cómo se forman.
- 21.- Saber reconocer las diferentes formas en cómo se organizan las moléculas en las distintas fases cristal líquido.
- 22.- Saber reconocer los elementos estructurales que determinan que una molécula pueda presentar el comportamiento de cristal líquido.
- 23.- Comprender que los materiales compuestos son una combinación de diferentes materiales.
- 24.- Comprender que las propiedades de los materiales compuestos son una combinación de las mejores características de cada uno de sus componentes.
- 25.- Saber reconocer qué materiales se emplean como matriz en la preparación de materiales compuestos.
- 26.- Saber reconocer qué materiales se usan como refuerzo en la preparación de materiales compuestos.
- 27.- Comprender que algunos materiales orgánicos pueden ser conductores y superconductores.

5. Contenidos

TEMA 1. Introducción a la ciencia de materiales.

Breve introducción histórica. Clasificaciones de los materiales. Tendencias en el uso de materiales.

TEMA 2. Solidificación, imperfecciones cristalinas y difusión en sólidos.

Etapas de los procesos de solidificación y cristalización. Nucleación homogénea y heterogénea. Vacantes y defectos intersticiales. Concentración de defectos en sólidos. Disoluciones sólidas y aleaciones. Mecanismos y velocidad de difusión en sólidos. Tipos de dislocaciones. Dislocaciones y deformación mecánica. Defectos de superficie.

TEMA 3. Propiedades mecánicas de los materiales.

Conceptos. Ensayo de tracción: fundamento, propiedades que se determinan y tipos de materiales. Influencia en las propiedades mecánicas de la deformación previa, la presencia de impurezas, los tratamientos térmicos o la temperatura. Mecánica de fractura: tipos y mecanismos de fractura. Tenacidad a la fractura. Ensayos dinámicos: impacto. Dureza. Fatiga.

TEMA 4. El sistema hierro-carbono.

Diagrama estable y metaestable. Estudio de las fases y puntos invariantes. Desarrollo de microestructuras en los aceros. Microestructuras en condiciones de no equilibrio. Influencia de los elementos de aleación. Desarrollo de microestructuras en las fundiciones blancas. Desarrollo de microestructuras en las fundiciones grises.

TEMA 5. Tratamientos térmicos de las aleaciones.

Recocido contra acritud. Endurecimiento por precipitación. Tratamientos térmicos de los aceros: recocido, normalizado, temple, revenido. Descomposición isotérmica de la austenita. Diagramas de enfriamiento continuo. Martempering. Austempering. Templabilidad. Tratamientos superficiales de los aceros.

TEMA 6. Aleaciones férreas: aceros y fundiciones. Aleaciones no férreas: aluminio y sus aleaciones; cobre y sus aleaciones; titanio y sus aleaciones.

Clasificaciones. Nomenclaturas. Aceros aleados: clasificación, distribución de los elementos de aleación y modificación de propiedades. Aceros al carbono. Aceros de alta aleación: inoxidable y de herramienta. Superaleaciones. Fundiciones blancas, grises, dúctiles y maleables. Aleaciones de cobre: propiedades generales, tipos de diagramas de fases, latones, bronce. Aleaciones de aluminio: propiedades generales, aleaciones de forja (tratables o no térmicamente) y de moldeo. Aleaciones de titanio.

TEMA 7. Materiales cerámicos y vidrios.

Clasificaciones. Procesado de cerámicos: conformado y tratamientos térmicos. Propiedades mecánicas. Propiedades térmicas: conductividad, refractariedad, dilatación térmica, resistencia al choque térmico. Resumen de propiedades de los cerámicos. Diagramas de fases de algunos cerámicos. Vidrios: orden de corto y largo alcance, curvas de solidificación, deformación viscosa. Estructura de los vidrios: óxidos formadores, modificadores e intermediarios. Tipos de vidrios. Procesado de los vidrios. Cerámicos avanzados: tenaces, semiconductores, piezoeléctricos, magnéticos, semiconductores, superconductores, dieléctricos.

TEMA 8. Corrosión metálica.

Importancia del fenómeno. Tipos de mecanismos y de morfología de la corrosión. Factores que inciden en la corrosión electroquímica. Diagramas de Pourbaix. Pilas por heterogeneidad en el metal o en el reactivo. Cinética de electrodo: reversibilidad, polarización, diagramas de Evans. Curvas de pasivación. Picaduras. Protección contra la corrosión: modificación del medio, modificación del metal, métodos eléctricos, recubrimientos protectores. Corrosión seca: mecanismos, variables que influyen en la cinética: temperatura, características físico-mecánicas de la película, electrónicas y estequiométricas de la película.

TEMA 9. POLÍMEROS ORGÁNICOS

Conceptos generales. Relación estructura-propiedades. Nuevos métodos de obtención. Características de los nuevos polímeros. Procedimientos industriales de polimerización. Plásticos técnicos. Resinas. Descripción de las más importantes. Elastómeros. Cauchos de interés industrial.

TEMA 10. PROCESOS DE COPOLIMERIZACIÓN

Conceptos generales. Modos de copolimerización. Polímeros en bloque. Elastómeros termoplásticos. Ionómeros. Resinas de intercambio iónico.

TEMA 11. POLÍMEROS MISCIBLES Y COMBINACIONES NO MISCIBLES

Polímeros miscibles: Conceptos generales, propiedades de las mezclas, factores que influyen en ellas. Combinaciones no miscibles: conceptos generales, propiedades, aditivos.

TEMA 12. CRISTALES LÍQUIDOS

Introducción. La fase cristal líquido. Parámetro de orden. Cristales líquidos termotrópicos. Cristales líquidos discóticos. Elementos estructurales en cristales líquidos. Aplicaciones. Cristales líquidos liotrópicos.

TEMA 13. MATERIALES COMPUESTOS

Introducción. Refuerzos. Matrices. Mecanismos de enlace refuerzo-matriz. Control de la fuerza de enlace refuerzo-matriz. Métodos de preparación de materiales compuestos. Aplicaciones. Compuestos híbridos orgánicos-inorgánicos.

TEMA 14. SEMICONDUCTORES, CONDUCTORES Y SUPERCONDUCTORES ORGÁNICOS

Introducción. Clasificación de los materiales orgánicos conductores. Polímeros orgánicos conductores. Complejos macrociclo-metal. Complejos de transferencia de carga. Materiales orgánicos superconductores.

6. Actividades Prácticas

- 1.- Seminarios de problemas relacionados con los contenidos de los temas 3, 4 y 5
- 2.- Seminario de problemas relacionados con los contenidos de los temas 9, 10 y 11.

7. Metodología y Estimación del volumen de trabajo

Estimación de volumen de trabajo del estudiante (ECTS)

Tamaño de Grupo (2)	Actividad Formativa	Horas presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
completo	lección magistral	50	50	100
completo	seminarios de problemas	6	6	12
completo	seminarios	4	10	14
	preparación examen	0	20	20
	examen	4	0	4
Total		64	86	150
Relación: Horas de trabajo/ECTS				25

Observaciones/aclaraciones de la metodología

El programa de clases teóricas será desarrollado por el profesor en el aula, utilizando principalmente la clase magistral, mediante la transmisión de información mediante exposición oral y con el soporte didáctico que se requiera (transparencias, presentación power point). Durante el desarrollo de las clases se procurará la discusión y participación de los alumnos para facilitar la asimilación y aprendizaje de lo explicado por el profesor.

El intercambio de materiales se hará en las clases presenciales y a través de la aplicación SUMA. Este entorno informático se utilizará para favorecer la tutoría, comunicar aspectos relacionados con el desarrollo del curso y para intercambiar documentos.

El programa de clases prácticas (problemas) se desarrollará de forma que los alumnos trabajen activamente, de forma que ellos elijan los ejercicios que les interesa discutir, que planteen sus resultados y finalmente se resuelva el ejercicio, bien individualmente o en grupo, con el apoyo y dirección del profesor. Se hará una vez

terminado un tema o bloque temático, según sea conveniente. Por otro lado, también el profesor resolverá en clase algunos ejemplos representativos de los distintos tipos de ejercicios propuestos en el boletín.

De la materia impartida por el Departamento de Química Orgánica los alumnos, en grupos reducidos, expondrán un resumen de un artículo científico de actualidad, representativo de los objetivos perseguidos por los científicos en el campo de los materiales orgánicos, y la progresión desarrollo de éstos. En la clase en la que se realice la exposición los alumnos serán los que conducirán el desarrollo de la misma, inicialmente con la exposición del trabajo, y posteriormente moderarán la discusión con los demás compañeros de los aspectos más destacados del tema tratado.

8. Cronograma

Bloque temático	Tema	Título	Fechas previstas de inicio (por semanas)(3)	Fechas previstas de fin (por semanas)	Horas presenciales
I	1	Introducción a la ciencia de los materiales			1
	2	Solidificación, imperfecciones cristalinas y difusión de sólidos			3
	3	Propiedades mecánicas de los materiales			3
		Problemas del tema 3			1
	4	El sistema hierro-carbono			3
		Problemas del tema 4			2
	5	Tratamientos térmicos de las aleaciones			4
		Problemas del tema 5			1
	6	Aleaciones férricas: aceros y fundiciones. Aleaciones no férricas: aluminio y sus aleaciones; cobre y sus aleaciones; titanio y sus aleaciones			2
	7	Materiales cerámicos y vidrios			4
	8	Corrosión metálica			4
	Revisión general de problemas y cuestiones			1	
II	9	Polímeros orgánicos			4
	10	Procesos de copolimerización			5
	11	Polímeros miscibles y combinaciones no miscibles			2

		Problemas temas 9-11			1
	12	Cristales líquidos			3
	13	Materiales compuestos			5
	14	Semiconductores, conductores y superconductores orgánicos			4
		Seminario 1			1
		Seminario 2			1
		Seminario 3			1
		Seminario 4			1

4

9. Evaluación

Evaluación del Aprendizaje.

Instrumentos	Criterios de calidad	Ponderación
Pruebas parciales	Dominio de la materia correspondiente los temas del programa impartidos por el Departamento de Química Inorgánica y capacidad de aplicar los conocimientos a la resolución de problemas.	10 puntos, repartidos entre cuestiones breves (3 puntos), preguntas de respuesta múltiple (4 puntos) y problemas (3 puntos). La nota obtenida en este parcial se mantendrá en todas las convocatorias oficiales del curso en el que se realice. Quienes superen este examen con 5 o más puntos estarán exentos de contestar, en la prueba final, los ejercicios correspondientes a la parte impartida por Química Inorgánica, a la que se aplicará la calificación obtenida.
Realización de trabajos relacionados con materiales orgánicos	Exposición del trabajo en clase. Se valorará la capacidad de análisis y síntesis del trabajo, la claridad expositiva, el uso de pizarra u otros métodos para mejorar la explicación	1 punto
Prueba teórico-práctica final	Domino de la materia que cubrirá el temario de teoría completo de la asignatura	La parte del examen final correspondiente a la materia impartida por el área de Química Inorgánica estará puntuada sobre 10. La parte del examen final correspondiente a la materia impartida por el área de

		Química Orgánica estará puntuada sobre 9.
--	--	---

+ Observaciones/requisitos

- (1) Los exámenes correspondientes a las convocatorias oficiales constarán de dos partes, una correspondiente a la materia impartida por el área de Química Inorgánica y la otra a la materia impartida por el área de Química Orgánica. La parte correspondiente a la materia impartida por el área de Química Inorgánica incluirá la resolución de problemas.
- (2) La nota final será la media de las calificaciones obtenidas en ambas partes de la asignatura.
- (3) Se requerirá un mínimo de 5 puntos para superar la asignatura.

+ Evaluación de la docencia

La evaluación del programa de la asignatura Ciencia de los Materiales, que además supone la evaluación de los profesores, se realizará mediante la aplicación a los alumnos de varios cuestionarios, en momentos distintos del desarrollo de la asignatura, en los que se valorará fundamentalmente el diseño del programa y su desarrollo en las clases presenciales.

+ Fechas de exámenes

Convocatorias de exámenes oficiales

EXAMEN FINAL DE FEBRERO:

EXAMEN FINAL DE JUNIO:

EXAMEN FINAL DE SEPTIEMBRE:

Para más información sobre las fechas de exámenes pulse

[aquí](#). (enlaza con la guía de la titulación, donde aparecen las fechas de los exámenes finales)

+ Fechas de otras actividades de evaluación

ACTIVIDAD (4)	SEMANA PREVISTA
Parcial materia Química Inorgánica	Semana 9 del 2º cuatrimestre

10. Bibliografía

Bibliografía básica

- 1.- SMITH, WILLIAM F., "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., 4º ed., 2006.
 - 2.- CALLISTER, Jr., WILLIAM D., "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales"; Limusa-Wiley ,2009
 - 3.- PRIMO YÚFERA, E. "Química Orgánica Básica y Aplicada", Ed. Reverté 1994.
- Primo-Yúfera; QUÍMICA ORGÁNICA BÁSICA Y APLICADA. De la molécula a la industria, Reverté, 1994.

Bibliografía complementaria

- 1.- WITTCOFF, H. A., REUBEN, B. G. "Industrial Organic Chemical", Wiley, 1996 (*libro electrónico de Wiley con acceso a texto completo*).
- 2.- ASKELAND, DONALD R., "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Paraninfo, 3ª ed., 2001.
- 3.- SHACKELFORD, JAMES F., "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros", Prentice Hall, 6ª ed., 2005.
- 4.- ANDERSON, J.C. y otros, "Ciencia de los Materiales", Limusa, 2ª ed., 1998.
- 5.- MANGONON, P. L., "Ciencia de Materiales. Selección y diseño", Prentice Hall, 1ª ed., 2001.