



1. Identificación

1.1. De la Asignatura

Curso Académico	2022/2023
Titulación	GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA y PROGRAMA ACADÉMICO DE SIMULTANEIDAD DE DOBLE TITULACIÓN CON ITINERARIO ESPECÍFICO DE GRADO EN QUÍMICA Y GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA
Nombre de la Asignatura	CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES
Código	3172
Curso	SEGUNDO y TERCERO(IC)
Carácter	OBLIGATORIA
N.º Grupos	2
Créditos ECTS	6
Estimación del volumen de trabajo del alumno	150
Organización Temporal/Temporalidad	1 Cuatrimestre y 1 Cuatrimestre(IC)
Idiomas en que se imparte	ESPAÑOL
Tipo de Enseñanza	Presencial

1.2. Del profesorado: Equipo Docente

Coordinación de la asignatura JOSE MANUEL PALAZON ESPINOSA	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/QUÍMICA INORGÁNICA
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD
	Correo Electrónico /	jpalazon@um.es
	Página web / Tutoría electrónica	Tutoría Electrónica: SÍ



Grupo de Docencia: 1 y 9 Coordinación de los grupos:1 y 9(IC)	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Lunes	12:00- 13:00	868887459, Facultad de Química B1.3B.023
		Anual	Miércoles	12:00- 13:00	868887459, Facultad de Química B1.3B.023
JUAN GIL RUBIO Grupo de Docencia: 1 y 9	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/QUÍMICA INORGÁNICA			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	jgr@um.es http://www.um.es/gqo/ Tutoría Electrónica: SÍ			
	Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
		Anual	Martes	11:00- 13:30	868887456, Facultad de Química B1.3B.033
		Anual	Jueves	11:00- 13:30	868887456, Facultad de Química B1.3B.033
VENANCIO RODRIGUEZ HERNANDEZ Grupo de Docencia: 1 y 9	Área/Departamento	QUÍMICA INORGÁNICA/QUÍMICA INORGÁNICA			
	Categoría	PROFESORES TITULARES DE UNIVERSIDAD			
	Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica	venancio@um.es Tutoría Electrónica: SÍ			



Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado	Duración	Día	Horario	Lugar
	Anual	Martes	12:00- 14:00	868887463, Facultad de Química B1.3B.034
	Anual	Miércoles	12:00- 14:00	868887463, Facultad de Química B1.3B.034
	Anual	Jueves	12:00- 14:00	868887463, Facultad de Química B1.3B.034

2. Presentación

En esta asignatura, se trata de que el alumno se introduzca en el conocimiento de los materiales y sea capaz de comprender la relación existente entre sus propiedades y su estructura. También debe adquirir la capacidad de entender como se pueden modificar esas propiedades, provocando cambios estructurales por medio de tratamientos térmicos o mecánicos o como la interacción con el medio circundante puede generar su deterioro y las medidas para minimizarlo. Como consecuencia de lo anterior, se pretende que el alumno sea capaz de elegir el material más idóneo para una prestación tecnológica determinada.

3. Condiciones de acceso a la asignatura

3.1 Incompatibilidades

No consta



3.2 Recomendaciones

Es recomendable tener adquiridas las competencias de las asignaturas Química, Física y Matemáticas del primer curso.

4. Competencias

4.1 Competencias Básicas

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

4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar.
- CG3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- CG6. Capacidad para trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- CG7. Desarrollar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el aula en la práctica, tanto en el ámbito del laboratorio como de la planta.
- CG10. Adquirir la capacidad para formular razonamientos críticos a través de la argumentación y el diálogo.
- CG12. Sensibilidad hacia temas medioambientales, y por la calidad, especialmente en el ámbito de la industria, lugar donde frecuentemente el Ingeniero Químico desarrollará su trabajo.
- CG15. 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.
- CG16. 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.
- CE4. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.
- CE9. 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.
- CE28. Capacidad para analizar procesos reales y resolver problemas ligados a situaciones prácticas.



4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CM1 Conocer las principales características y ámbitos de aplicación de los diferentes materiales utilizados en Ingeniería Química (metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos)
- Competencia 2. CM2 Comprender la relación entre composición, estructura y propiedades de los distintos tipos de materiales
- Competencia 3. CM3. Conocer los procedimientos de preparación de materiales con determinadas formas
- Competencia 4. CM4. Comprender y conocer los procesos de corrosión y degradación de materiales
- Competencia 5. CM5. Capacidad para seleccionar el material adecuado para determinada aplicación
- Competencia 6. CM6. Capacidad para realizar ensayos habituales para caracterizar el comportamiento de los materiales
- Competencia 7. CM7. Conocer las principales características de los materiales usados normalmente en la ingeniería
- Competencia 8. CM8. Saber relacionar los conceptos teóricos con la realización práctica.
- Competencia 9. CM9. Tratar adecuadamente los datos obtenidos en ensayos de laboratorio y elaborar informes
- Competencia 10. CM10. Conocer y ser capaz de aplicar la terminología inglesa empleada para describir los conceptos correspondientes a esta materia
- Competencia 11. CT1. Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar
- Competencia 12. CT3. Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC.
- Competencia 13. CT6. Capacidad para trabajar en equipo y relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.

5. Contenidos

TEMA 1. Introducción a la ciencia de materiales

Breve introducción histórica. Clasificaciones de los materiales. Tendencias en el uso de materiales. Nuevos materiales: materiales inteligentes, nanomateriales, biomateriales

TEMA 2. Estructuras de los sólidos

Orden de corto y largo alcance (materiales cristalinos y amorfos). Celda unidad (parámetros de red, número de coordinación, factor de empaquetamiento, densidad). Estructuras cristalinas de los metales (FCC, BCC, HC, comparación entre ambas). Sistemas cristalinos y redes de Bravais. Direcciones y planos cristalográficos, índices de Miller (comportamiento isotrópico y anisotrópico). Cristales iónicos. Cristales covalentes

TEMA 3. 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 4. 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. Fluencia

TEMA 5. Diagramas de equilibrio de fases

Diagramas de sustancias puras. Diagramas de equilibrio de aleaciones binarias con solubilidad total. Regla de las fases de Gibbs. Solidificación de aleaciones fuera del equilibrio. Tipos de diagramas de aleaciones binarias: disolución sólida, eutéctico, peritéctico, monotéctico, eutectoide, peritectoide. Formación de fases intermedias

TEMA 6. 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 7. 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 8. Aleaciones metálicas

Clasificación. Nomenclatura. Aceros aleados: distribución de los elementos de aleación y modificación de propiedades. Aceros al carbono. Aceros de alta aleación: inoxidable y de herramienta. Superalloys. Fundiciones. Aleaciones de cobre: propiedades generales, tipos de diagramas de fases, latones, bronce. Aleaciones de aluminio: propiedades generales, aleaciones de forja y de moldeo

TEMA 9. Materiales cerámicos y vidrios



Clasificaciones. Procesado de cerámicos: conformado y tratamientos térmicos. Propiedades mecánicas. Cerámicos tenaces. Diagramas de fases de algunos cerámicos. Propiedades térmicas de los materiales cerámicos:

conductividad, refractariedad, dilatación térmica, resistencia al choque térmico (comparación con el comportamiento de los metales). 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

TEMA 10. Materiales poliméricos

Introducción. Reacciones de polimerización. Métodos industriales de polimerización. Estructura de los polímeros: clasificación estructural, polímeros cristalinos y amorfos, modelos estructurales de las regiones cristalinas de los polímeros. Clasificación de los polímeros. Propiedades térmicas de los polímeros. Propiedades mecánicas de los polímeros. Conformado de materiales poliméricos

TEMA 11. Materiales compuestos

Introducción. Tipos de materiales compuestos. Propiedades mecánicas. Ejemplos de materiales compuestos: particulados, reforzados con fibras. Conformado de materiales compuestos reforzados con fibras

TEMA 12. Corrosión y degradación de materiales

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 y variables que influyen en la cinética. Degradación de polímeros

TEMA 13. Propiedades eléctricas de los materiales

Conductores y aislantes, comportamiento dieléctrico. Semiconductores. Materiales piezoeléctricos

TEMA 14. Propiedades magnéticas de los materiales

Magnitudes magnéticas. Materiales diamagnéticos, paramagnéticos, ferromagnéticos, antiferromagnéticos y ferrimagnéticos. Curvas de histéresis: materiales magnéticos blandos y duros. Superconductores



TEMA 15. Propiedades ópticas de los materiales

Refracción, absorción, transmisión y reflexión de la luz: aplicaciones. Luminiscencia. Láseres. Fibras ópticas

PRÁCTICAS

Práctica 1. Ensayos de tracción: Relacionada con los contenidos Tema 12, Tema 4, Tema 5, Tema 6, Tema 7 y Tema 8

Ensayo de tracción sobre distintos materiales metálicos: determinación y comparación de las propiedades mecánicas. Recuperación elástica. Deformación plástica. Endurecimiento por deformación plástica: variación de las propiedades mecánicas. Determinación de la dureza de un acero y comparación de las probetas sometidas a diferentes tratamientos térmicos

Práctica 2. Preparación de probetas y estudio metalográfico: Global

Montaje y preparación de probetas de aceros. Observación en el microscopio metalográfico de probetas elegidas de distintos materiales metálicos y de la preparada por los alumnos.

Práctica 3. Tratamientos térmicos de aceros: Global

Tratamientos térmicos (temple y revenido) y observación microscópica del resultado

Práctica 4. Medidas de dureza: Global

Determinación de la dureza de un acero y comparación de las probetas sometidas a diferentes tratamientos térmicos

Práctica 5. Estudios de corrosión: Global

Corrosión (ensayos cualitativos de corrosión, efecto Evans, pila de concentración de oxígeno, pasivación, medida de potenciales de diversas pilas de corrosión, protección con ánodo de sacrificio)



6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases teóricas	Se utilizará principalmente la clase magistral, mediante la transmisión de información por la exposición oral y el apoyo de las TICs. Durante dicha exposición se podrán resolver las dudas que puedan plantearse e introducir actividades relacionadas con lo expuesto, generando un debate corto sobre la solución. En algunos temas se introducirá la terminología en inglés junto con la terminología en castellano en la presentación de clase.	39	51	90.0
Seminarios	Los seminarios se centrarán en la propuesta y resolución individual o en equipo de ejercicios, problemas y/o casos prácticos Se realizará un seminario sobre corrosión con cuestiones y problemas en inglés que los alumnos podrán contestar en inglés opcionalmente.	4	8	12.0



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Tutorías	Las tutorías se dedicarán a supervisar un trabajo individual o en grupo realizado por el alumno y discutirlo de forma crítica. Las tutorías permitirán al profesor realizar el seguimiento y supervisión del aprendizaje autónomo del alumno y conocer su progreso en las competencias a evaluar	3	6	9.0
Prácticas de laboratorio	Se realizarán actividades prácticas consistentes en la preparación de muestras y estudio del comportamiento de distintos materiales. En las prácticas 1 y 2, la observación en el laboratorio se complementará con el uso de técnicas audiovisuales para desarrollar algunos aspectos	10	5	15.0
Evaluación	Se realizarán en total dos pruebas escritas, una a mitad del cuatrimestre y la otra al finalizar el mismo. La superación de la primera prueba permitirá eliminar la materia. Al finalizar el cuatrimestre, con la segunda prueba escrita, se realizará, en su caso, una prueba adicional de recuperación del contenido de la primera prueba	4	20	24.0
	Total	60	90	150

7. Horario de la asignatura

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ingenieria-quimica/2022-23#horarios>

8. Sistema de Evaluación

Métodos / Instrumentos	Pruebas escritas (exámenes): pruebas objetivas, de desarrollo, de respuesta corta, de ejecución de tareas, de escala de actitudes...realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
Criterios de Valoración	Se valorarán los conocimientos adquiridos por el alumno y su capacidad para aplicarlos a la resolución de problemas
Ponderación	75
Métodos / Instrumentos	Informes escritos, trabajos y proyectos: trabajos escritos, portafolios... con independencia de que se realicen individual o grupalmente.
Criterios de Valoración	En seminarios y tutorías se valorará la capacidad de interrelacionar los conocimientos adquiridos y aplicarlos a problemas reales, así como la capacidad para comunicarlos con claridad y para responder a las preguntas formuladas sobre ellos.
Ponderación	15
Métodos / Instrumentos	Ejecución de tareas prácticas: realización de actividades encaminadas a que el alumno muestre el saber hacer en una disciplina determinada.
Criterios de Valoración	Se valorará la actitud y participación durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio y el informe sobre el trabajo realizado.
Ponderación	10

Fechas de exámenes

<https://www.um.es/web/estudios/grados/ingenieria-quimica/2022-23#exámenes>

9. Resultados del Aprendizaje

- Conocer las principales características y ámbitos de aplicación de los diferentes materiales utilizados en Ingeniería Química (metálicos, polímeros, cerámicos y compuestos).
- Comprender la relación entre composición, estructura y propiedades de los distintos tipos de materiales.
- Conocer los procedimientos de preparación de materiales con determinadas formas.
- Comprender y conocer los procesos de corrosión y degradación de materiales.



- Capacidad para seleccionar el material adecuado para determinada aplicación.
- Capacidad para realizar ensayos habituales para caracterizar el comportamiento de los materiales.
- Tratar adecuadamente los datos e información obtenida en ensayos de laboratorio o en otras actividades, para elaborar correctamente informes.
- Saber relacionar los conceptos teóricos con la realización práctica.
- Conocer y ser capaz de aplicar la terminología inglesa empleada para describir los conceptos correspondientes a esta materia

10. Bibliografía

Grupo 1

Bibliografía Básica



CALLISTER, WILLIAM D. AND RETHWISCH, DAVID G. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales"; Reverté ,2016 (BÁSICA)



SMITH, WILLIAM F., "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.A., 5º ed., 2014 (BÁSICA)

Bibliografía Complementaria



ANDERSON, J.C. y otros, "Ciencia de los Materiales", Limusa, 2ª ed., 1998



ASKELAND, DONALD R., "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Paraninfo, 3ª ed., 2001



MICHAEL F. ASHBY AND DAVID R.H. JONES "Materiales para ingeniería" vol 1 y 2, Reverté, 2008



SHACKELFORD, JAMES F., "Introducción a la ciencia de materiales para Ingenieros", Prentice Hall, 7ª ed., 2010



MANGONON, P. L., "Ciencia de Materiales. Selección y diseño", Prentice Hall, 1ª ed, 2001



MONTES, J.M.; CUEVAS, F.G.; CINTAS, J. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Paraninfo, 2014



William D. Callister Jr., David G. Rethwisch Materials Science and Engineering: An Introduction, 10th Edition, Wiley 2018 ebook



University of Cambridge Dissemination of IT for the Promotion of Materials Science (DoITPoMS)



Curso interactivo de "Metalografía práctica de aceros y fundiciones"

Grupo 9(IC)

No se ha publicado bibliografía para este grupo.

11. Observaciones y recomendaciones

Las prácticas de laboratorio son obligatorias

En la fecha que programe la Facultad se realizará un examen parcial. En la convocatoria final de enero se podrá realizar el examen parcial del resto de la asignatura y se tendrá la oportunidad de hacer otro examen para poder recuperar, o realizar por primera vez, el primer parcial. En las convocatorias finales de junio y julio el estudiante también podrá optar por presentarse a cualquiera de los parciales no superados o a ambos.

Para superar cualquiera de los exámenes parciales es necesario obtener más de un 5 y se eliminará la materia correspondiente hasta la convocatoria de julio. La nota final del examen será, la media de ambos parciales que podrá ser ponderada si hay diferencia entre el volumen de materia en cada uno de ellos.

Aquellos alumnos que se presenten al examen final deberán obtener al menos un 3 en cada uno de los parciales y un 4 en la nota de examen que es la media de ambos. Si no se ha obtenido una nota mínima de 3 puntos en alguno de los parciales, la nota final de la asignatura será la nota media de ambos parciales si es inferior a 5 puntos o un 4,9 si es superior a 5 puntos.

Los estudiantes que tengan dificultades para seguir el proceso de evaluación continua pueden solicitar ser evaluados exclusivamente por el examen, que valdrá un 90% y la memoria de prácticas que valdrá un 10%.

El plagio y/o copia en cualquier proceso de la evaluación de la asignatura es un comportamiento poco ético y tendrá como consecuencia, de forma automática, el suspenso con un cero en la actividad evaluada



Aquellos estudiantes con alguna discapacidad o con necesidades educativas especiales pueden dirigirse al servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV) para recibir la orientación o asesoramiento oportuno para un mejor aprovechamiento de su proceso formativo, y la activación de las adaptaciones previstas de contenidos, metodología y evaluación necesarios para favorecer su inclusión. El tratamiento de la información de este alumnado es estrictamente confidencial