

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 25-04-2024

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales e Ingeniería Química

Coordinador/a: RABANAL JIMENEZ, MARIA EUGENIA

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 3.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Fundamentos químicos de la ingeniería
Ciencia e Ingeniería de Materiales
Tecnología de Materiales

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

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

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG1. 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.

CG3. Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso del ámbito de la Tecnologías Industriales, para cumplir las especificaciones requeridas.

CG4. Conocimiento y capacidad para aplicar la legislación vigente así como las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG5. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

CG6. Conocimientos aplicados de organización de empresas.

CG8. Conocimiento y capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG9. Conocimiento y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para el análisis y cuantificación de problemas de Ingeniería Industrial.

RA1. Conocimiento y comprensión: Tener conocimientos básicos y la comprensión de las ciencias, matemáticas e ingeniería dentro del ámbito industrial, además de un conocimiento y de Mecánica, Mecánica de Sólidos y Estructuras, Ingeniería Térmica, Mecánica de Fluidos, Sistemas Productivos, Electrónica y Automática, Organización Industrial e Ingeniería Eléctrica.

RA2. Análisis de la Ingeniería: Ser capaces de identificar problemas de ingeniería dentro del ámbito industrial, reconocer especificaciones, establecer diferentes métodos de resolución y seleccionar el más adecuado para su solución.

RA3. Diseño en Ingeniería: Ser capaces de realizar diseños de productos industriales que cumplan con las especificaciones requeridas colaborando con profesionales de tecnologías afines dentro de equipos multidisciplinares.

RA4. Investigación e Innovación: Ser capaces de usar métodos apropiados para realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

RA5. Aplicaciones de la Ingeniería: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería industrial de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

RA6. Habilidades Transversales: Tener las capacidades necesarias para la práctica de la ingeniería en la sociedad actual.

OBJETIVOS

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

1. Tener conocimiento y comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de la ciencia e ingeniería de materiales.
2. Tener un conocimiento adecuado de ciencia e ingeniería de materiales que incluya algún conocimiento a la vanguardia de su campo en ingeniería mecánica.
3. Tener conciencia del contexto multidisciplinar de la ingeniería.
4. Tener capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas de ciencia e ingeniería de materiales utilizando métodos establecidos.
5. Tener capacidad de diseñar y realizar experimentos de ciencia e ingeniería de los materiales, interpretar los datos y sacar conclusiones.
6. Tener competencias técnicas y de laboratorio en ciencia e ingeniería de los materiales
7. Demostrar conciencia sobre la responsabilidad de la práctica de la ingeniería, el impacto social y ambiental, y compromiso con la ética profesional, responsabilidad y normas de la práctica de la ingeniería

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Tema 1.- Impacto ambiental de los materiales. Ciclo de vida de los materiales.

Descripción: El impacto ambiental de los materiales abarca las consecuencias ecológicas que surgen desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. Durante el ciclo de vida de los materiales, se consideran las emisiones contaminantes, el consumo de energía y agua, así como la generación de residuos en cada etapa: producción, uso y desecho. La creciente demanda de materiales debido al aumento de la población conlleva una mayor presión sobre los recursos naturales y los ecosistemas. Por ello, es crucial adoptar prácticas sostenibles que minimicen el impacto ambiental, como el diseño de productos con mayor durabilidad y la selección de materiales reciclables o de bajo impacto.

Tema 2.- Economía Circular y Gestión de Recursos

Descripción: La economía circular propone un modelo de producción y consumo que implica reutilizar, reparar, rediseñar, refabricar y reciclar los materiales para extender su ciclo de vida, reduciendo así la necesidad de extraer nuevas materias primas y disminuyendo la generación de residuos. En este contexto, la gestión adecuada de residuos sólidos industriales y urbanos es fundamental. La separación y selección de los residuos sólidos urbanos (RSU) facilita su reciclaje y reutilización, contribuyendo a la conservación de recursos y a la mitigación del cambio climático. Implementar sistemas eficientes de recogida selectiva y plantas de tratamiento puede transformar los residuos en recursos valiosos dentro de una economía circular.

Tema 3.- Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la Ciencia de los Materiales

Descripción: Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son un plan maestro para lograr un futuro sostenible para todos. Estos 17 objetivos interrelacionados abordan desafíos globales como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático, la salud, la educación y la igualdad de género. La Ciencia de los Materiales desempeña un papel crucial en la consecución de estos objetivos, permitiendo avances en áreas como la energía sostenible, agua limpia, la salud, la construcción sostenible, uso racional de la materia prima y la conservación del medio ambiente.

Tema 4.- Reciclado de metales y aleaciones.

Descripción: El reciclado de metales y aleaciones es un proceso clave en la gestión de residuos y la sostenibilidad ambiental. Los metales son materiales altamente reciclables que pueden ser reutilizados múltiples veces sin perder sus propiedades. El proceso de reciclaje comienza con la recolección y clasificación de desechos metálicos, seguido por su fundición y refinación para eliminar impurezas. Este ciclo de reciclaje reduce la necesidad de extracción de nuevos recursos, disminuye las emisiones de gases de efecto invernadero y ahorra energía. Además, el reciclaje de aleaciones específicas requiere tecnologías especializadas para separar y recuperar los diferentes metales que las componen.

Tema 5.- Ciclo integral de los metales. Procesos básicos: Pirometalurgia (Tratamiento de chatarra de acero), Hidrometalurgia (Reciclado de metales pesados). Reciclado de aluminio. Reciclado de hojalata.

Descripción: El ciclo integral de los metales abarca todas las etapas desde la extracción del mineral hasta su reciclaje final. Este ciclo incluye la minería, la fundición, la fabricación de productos, el uso y el

eventual reciclaje. Un enfoque integral considera no solo la eficiencia del reciclaje, sino también el diseño de productos para facilitar la recuperación de metales al final de su vida útil. La implementación de prácticas de economía circular en la industria metalúrgica promueve un uso más eficiente de los recursos y minimiza los residuos, contribuyendo así a la sostenibilidad ambiental y económica.

Tema 6.- Impacto ambiental y reciclado de los plásticos. Tratamiento de separación de plásticos. Reutilización de termoestables. Reciclado de termoestables. Los bioplásticos

Descripción: El reciclado del plástico es un pilar fundamental para la sostenibilidad, ya que permite reducir la huella ambiental al evitar la extracción de nuevas materias primas y disminuir la emisión de gases de efecto invernadero. Este proceso implica la recolección, clasificación, lavado y transformación de plásticos usados en nuevos productos, promoviendo así una economía circular. Además, el reciclaje y reutilización de plásticos contribuye a la protección de la biodiversidad y la salud humana, al reducir la contaminación y los desechos plásticos que afectan a los ecosistemas terrestres y marinos

Tema 7.- Plásticos amigables con el medio ambiente: Los bioplásticos: Ventajas

Descripción: Los bioplásticos representan una alternativa ecológica a los plásticos tradicionales derivados de los combustibles fósiles, ofreciendo ventajas significativas para el medio ambiente y la sostenibilidad. Entre sus beneficios destacan su biodegradabilidad, lo que permite que se descompongan de manera natural sin contaminar; su menor huella de carbono durante la producción, contribuyendo así a la reducción del cambio climático; y la ausencia de aditivos perjudiciales para la salud, como ftalatos o bisfenol A. Además, los bioplásticos no consumen materias primas no renovables y reducen los residuos no biodegradables que contaminan el medio ambiente. Estas características los convierten en una opción preferente para un futuro más sostenible

Tema 8.- Reciclado de materiales compuestos. Reciclado. Sostenibilidad. Ejemplos: Reciclado de GFRP y CFRP. Reutilización o reciclado: los casos de los neumáticos, tetrabriks,

Descripción: Los materiales compuestos tienen un impacto ambiental significativo debido a su naturaleza no biodegradable y la dificultad para reciclarlos. El reciclaje de estos materiales es complejo y costoso, ya que requiere tecnologías especializadas para separar los diferentes componentes. Sin embargo, el desarrollo de nuevos métodos de reciclaje está permitiendo reducir este impacto, facilitando la reutilización de fibras y resinas y promoviendo una economía circular más sostenible.

Tema 9.- Reciclado de materiales cerámicos y vidrio. Ciclo integral del vidrio. Proceso de Vitrificación. Materiales inorgánicos dañinos: amianto y su desactivación

Descripción: El reciclaje de cerámica y vidrio es fundamental para la sostenibilidad y la reducción de residuos. Aunque los cerámicos son difíciles de reciclar debido a su durabilidad, el vidrio ofrece una segunda vida a través de procesos de trituración y refundición. Las botellas y otros artículos de vidrio se transforman en polvo de vidrio (calcín), que luego se utiliza en la fabricación de nuevos productos. Además, algunas compañías reutilizan materiales cerámicos en proyectos de construcción, contribuyendo así al cuidado del medio ambiente. El ciclo integral del vidrio se refiere al proceso completo y sostenible que comienza con la extracción de materias primas y su transformación en productos de vidrio, como botellas y envases. Tras su uso, estos productos son recogidos y llevados a plantas de reciclaje donde se Trituran y funden para crear nuevos artículos de vidrio, sin perder sus propiedades originales. Este ciclo cerrado permite un ahorro significativo de energía y materias primas, además de reducir la emisión de gases de efecto invernadero, contribuyendo así a la economía circular y la protección del medio ambiente

Tema 10.- Problemática de los residuos de la Energía Nuclear. Propuestas medioambientales sostenibles. Residuos de alta actividad: ATC y Enterramiento Profundo. Desmantelamiento de una central. Reciclado del combustible nuclear. Mapa del futuro de la energía nuclear.

Descripción: Los residuos nucleares generados por la energía nuclear plantean preocupaciones significativas en términos de impacto ambiental y en la salud. Estos residuos son peligrosos y tardan cientos de años en degradarse. La energía nuclear, aunque eficiente, no es renovable y su gestión es un desafío ético. Para abordar estos problemas, se han propuesto soluciones como el almacenamiento geológico profundo, el reciclaje del combustible nuclear y el uso de reactores de neutrones rápidos para reducir la huella ambiental y aprovechar mejor los recursos de uranio.

Tema 11.- Materiales y dispositivos para Generación de Energía Limpia: baterías de li-ion, Na-ión, ..., dispositivos electroquímicos para la generación de hidrógeno verde, metales NO críticos, células fotovoltaicas,

Descripción: La generación de energía limpia se refiere a la producción de electricidad y calor utilizando fuentes renovables que emiten pocos o ningún contaminante. Estas fuentes incluyen la energía solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica. Al adoptar estas alternativas, reducimos la dependencia de

combustibles fósiles y contribuimos a un planeta más sostenible y saludable

Tema 12.- Reciclado de los sistemas de generación de energía: a) Baterías de plomo, pilas primarias, pilas recargables y reversibles, Ni-Cd/Pb/ baterías Li-ion, ... b) paneles fotovoltaicos (basados en silicio, peroskitas, ...). Gestión del mercurio. Bombillas fluorescentes

Descripción: El reciclaje de pilas y baterías reduce la contaminación por metales pesados y químicos tóxicos. Se reciclan materiales como el plomo y el ácido, y se recuperan metales para fabricar nuevas baterías. La gestión del mercurio abarca su uso controlado y el reciclaje responsable para minimizar impactos ambientales basadas en el Reglamento (UE) 2017/8521, que limita su uso en productos y promueve la gestión adecuada de residuos de mercurio enfocándose en la reducción de mercurio en circulación y estableciendo criterios para su almacenamiento y eliminación segura.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Clases magistrales, trabajos personales y/o en grupo, presentaciones de los alumnos, orientados a la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos sobre reciclado de materiales y su influencia en el medio ambiente.

- El curso constará de clases magistrales y clases prácticas en el aula que incluirán la exposición de trabajos de temas relacionados con la asignatura. (14 sesiones)
- El alumno podrá solicitar tutorías individuales con sus profesores previa cita.
- Todo el material docente (transparencias de clase, hojas de ejercicios, guiones de prácticas y material adicional) estará disponible a través de la plataforma de Aula Global 2 con la antelación suficiente.

Visita al Centro de residuos Sólidos Urbanos de Valdemingómez o Toledo para conocer el proceso de tratamientos integrado/gestión/separación y revalorización de los residuos de la CM

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

EVALUACIÓN CONTINUA-

Durante el desarrollo de la asignatura, después de cada tema desarrollado en clase se abrirá un cuestionario en MOODLE para que los alumnos respondan de acuerdo a los contenidos vistos en clase. Las respuestas serán evaluadas, y cada cuestionario contribuirá a una nota de la calificación en la Evaluación continua.

- Para determinados temas, se pedirá a los estudiantes que preparen previamente una corta presentación (2-3 slides) y que expongan al inicio de la clase los contenidos preparados. Esta participación también formará parte de la calificación de la Evaluación continua.

- En determinados temas se valorará la participación activa de los estudiantes en debates, propuestas sostenibles y visión crítica de las actividades desarrolladas en la sociedad actual, y se valorará la participación.

- Cada estudiante tendrá que elegir un tema de la asignatura para realizar una memoria/trabajo (10-12 pgs con bibliografía) y una presentación que tendrá que exponer al final del cuatrimestre. La presentación no será superior a los 15-20 min de tiempo. El peso de la calificación del trabajo será el doble al resto de calificaciones obtenidas.

En el caso de asistencia a clase (>85%) y la participación activa en los debates, puestas en común, discusión crítica de los avances de la sociedad, contestación a cada cuestionario de cada tema, la asignatura podrá ser superada sin necesidad de la realización de un examen final presencial, teniendo en cuenta la media de todas las calificaciones de la Evaluación continua.

En la Convocatoria ordinaria, aquellos que no hayan participado en la Eval. Continua, el examen final programa supondrá el 60%.

En la Convocatoria Extraordinaria, el examen final supondrá el 100% de la calificación final.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- AMO KWADE Recycling of Lithium Batteries, Springer, 2018
- ENRIC VAZQUEZ Progress of Recycling in the Built Environment, Springer.
- HUGO MARCELO VEIT Electronic Waste: Recycling techniques, Springer.
- M. Seoáñez Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos, Mundi-Prensa, 2000
- SIMON AICHER, H-W. REINHARDT Materials and joints in timber structures, Springer.
- SUBRAMANIAN SENTHIKANNAN Sustainable Innovation in Recycled Textiles, Springer, 2018
- Varios Manual McGraw-Hill de reciclaje, McGraw-Hill, 1996
- Varios Gestion integral de residuos sólidos, McGraw-Hill, 1994