

Guía docente

295705 - RMP - Reciclaje y Materias Primas

Última modificación: 08/07/2024

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 702 - CEM - Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales.
Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE MATERIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).
Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Ruperez De Gracia, Elisa

Otros: Segon quadrimestre:
JONATHAN CAILLOUX - M11, M12
VIOLETA DEL VALLE GARCÍA MASABET - M11, M12
MAGALI KLOTZ - M11, M12
MARIA LLUÏSA MASPOCH RULDUÀ - M11, M12
ELISA RUPEREZ DE GRACIA - M11, M12

CAPACIDADES PREVIAS

Se requieren conocimientos básicos de química, formulación y termodinámica de reacciones químicas, así como de las principales características de las diferentes familias de materiales.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CEI-16. Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.
CEMT-22. Conocimiento y aplicación de la tecnología de materiales en los ámbitos de producción, transformación, procesado, selección, control, mantenimiento, reciclado y almacenamiento de cualquier tipo de materiales.

Transversales:
02 SCS N2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 2: Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de las soluciones tecnológicas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las actividades presenciales consisten en:

- Clases teóricas en las que se presentan los contenidos relacionados con los diferentes bloques del temario
 - Sesiones de laboratorio en las que se realizan prácticas relacionadas con los contenidos teóricos
 - Visitas a empresas: con el fin de conocer con más detalle algunos de los conceptos teóricos explicados en clase
 - Exposición en el aula de los trabajos tutorizados.
- Actividad no presencial: Los estudiantes realizan en grupo un trabajo monográfico sobre la extracción de metales, reciclaje de materiales o tratamiento de residuos.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El principal objetivo de la asignatura es que el alumno tenga la capacidad de valorar el impacto medioambiental asociado a la extracción de los materiales a partir de los recursos naturales y las ventajas del reciclaje con el fin de lograr un ecosistema sostenible con un uso racional de los recursos naturales no renovables.

Al final del curso el estudiante debe:

- Conocer adecuadamente el análisis del ciclo de vida como herramienta de gestión medioambiental para evaluar el impacto ambiental asociado a un producto durante su ciclo de vida completo.
- Tener presente la optimización e innovación en los procesos de extracción y reciclaje de materiales con tal de disminuir el impacto medioambiental
- Ser consciente de la importancia que tiene una óptima gestión de residuos y la valorización de los residuos no recuperables en el impacto medioambiental.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------------|
| Horas grupo grande | 50,0 | 33.33 |
| Horas grupo pequeño | 10,0 | 6.67 |
| Horas aprendizaje autónomo | 90,0 | 60.00 |

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

TEMA 1. Introducción al reciclaje

Descripción:

1. Los materiales a lo largo de la historia. Producción anual en el mundo.
2. Ciclo de vida de un material.
3. Historia del reciclaje. Las 3 R: reducir, reutilizar y reciclar.
4. Tipos y gestión de residuos
5. Economía circular

Dedicación: 4h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 3h

Tema 2. Análisis del ciclo de vida (ACV). Principios de ecodiseño

Descripción:

¿Qué es el ACV?

Breve cronología del desarrollo del ACV

Puntos Fuertes y límites del ACV

Casos prácticos de aplicación del ACV

Dedicación: 5h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 2h 30m



Tema 3. Consumo de plásticos y residuos

Descripción:

Consumo mundial y europeo de materiales plásticos, evolución en los últimos años.
Consumo por tipos de material y mercado
Tipología de los residuos
Gestión de los residuos de plástico
Alternativas a los residuos de plástico: 3 R
Tipos de revalorización de residuos plásticos.
Revalorización de residuos plásticos en los países de la UE

Dedicación: 6h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 3h

Tema 4. Reciclado de plásticos

Descripción:

Tipos de reciclado y sus limitaciones
Degradación y aditivación
Relación entre separación y calidad del reciclado: experiencias recientes
Caracterización de plásticos reciclados
Casos prácticos de revalorización de residuos de plásticos.

Actividades vinculadas:

Práctica de laboratorio:
- Índice de fluidez (MFI)
- Reciclado mecánico de residuos plásticos (tapones de botellas)

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h
Aprendizaje autónomo: 5h

Tema 5. Ecodiseño

Descripción:

Principios de ecodiseño
Casos prácticos

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 1h



Tema 6. TEMA 5: Alternativas a los plásticos convencionales

Descripción:

Plásticos bio-basados
Plásticos bio-degradables
Tipos de degradación
Evaluación (examen) de 1ª parte del curso (1.5h)

Dedicación: 5h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 1h

Tema 7. Reciclaje de residuos sólidos urbanos. Tecnología y procesos.

Descripción:

- Clasificación de los residuos
- Tecnología de tratamientos de residuos y de reciclaje.

Actividades vinculadas:

Visita a la empresa pública TERSA dedicada a gestionar servicios medioambientales relacionados con la economía circular, la valorización de residuos municipales, la generación y comercialización de energías renovables.

Dedicación: 6h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 3h

Tema 8. Introducción a la metalurgia extractiva: pirometalurgia

Descripción:

- Metalurgia extractiva: Pirometalurgia e hidrometalurgia
- Pirometalurgia calcinación, tostación de sulfuros y reducción de óxidos. Diagramas de Ellingham
- Pirometalurgia : metalotermia y electrólisis ígnea

Actividades vinculadas:

- Ejercicios relacionados con los Diagramas de Ellingham
- Práctica 3. Recuperación de metales nobles: copelación

Dedicación: 15h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 9h



Tema 9. Extracción y reciclaje del acero. Ejemplo de proceso pirometalúrgico.

Descripción:

- Metalurgia primaria: extracción del acero a partir del mineral. Análisis del Impacto medioambiental
- Metalurgia secundaria: recuperación del acero a partir de la chatarra. Análisis del Impacto medioambiental
- La colada continua

Actividades vinculadas:

Visita a la acería de CELSA: los alumnos tendrán la oportunidad de ver con detalle todo el proceso de obtención del acero a partir de la chatarra

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

Tema 10. Introducción a la metalurgia extractiva: hidrometalurgia

Descripción:

- Procesos de lixiviación: estática y dinámica
- Procesos de extracción:
 - Precipitación de un compuesto
 - Extracción con disolventes orgánicos
 - Intercambio iónico
 - Adsorción con carbón activo

Dedicación: 4h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 3h

Tema 11. Extracción y reciclado del aluminio

Descripción:

- Extracción del aluminio a partir de la bauxita:
 - Proceso Bayer: Obtención de alúmina a partir de la bauxita
 - Proceso Hall-Heroult: electrolisis ígnea de la alúmina
- Reciclaje del aluminio
- Impacto medioambiental

Actividades vinculadas:

Análisis de artículos de investigación sobre procesos alternativos a la extracción del aluminio para reducir el impacto medioambiental

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h



Tema 12: Extacción del otros metales: titanio, magnesio y cobre

Descripción:

- Obtención del titanio: Proceso Kroll y métodos alternativos
- Obtención del magnesio:
 - por electrólisis: Método Dow y proceso SOM
 - por reducción térmica: proceso Pidgeon
- Obtención del cobre: procesos pirometalúrgico e hidrometalúrgico
- Impacto medioambiental

Actividades vinculadas:

Análisis de artículos de investigación que tratan sobre procesos alternativos a la extracción del titanio y magnesio.

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

Tema 13. Reciclaje de materiales cerámicos y vidrios

Descripción:

Tema 10. Reciclaje de materiales cerámicos y vidrios

Dedicación: 4h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h 30m

Aprendizaje autónomo: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Primer parcial: 20%

Segon parcial: 40%

Prácticas + informes visitas: 20 %

Trabajo monográfico: 20%

NO HAY REEVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ashby, M. F. Materials and the environment : eco-informed material choice. 2a ed. Amsterdam: Elsevier/Butterworth-Heinemann, 2013. ISBN 9780123859716.
- Ballester, Antonio; Verdeja, Luis Felipe; Sancho José. Metalurgia extractiva. Vol. 1. Madrid: Síntesis, DL, 2003. ISBN 8477388024.
- Ballester, Antonio; Verdeja, Luis Felipe; Sancho José. Metalurgia extractiva. Vol. 2. Madrid: Síntesis, DL, 2003. ISBN 8477388032.

Complementaria:

- Worrell, Ernst; Reuter, Markus. Handbook of Recycling : State-of-the-art for Practitioners, Analysts, and Scientists [en línea]. U.K.: Elsevier, 2014 [Consulta: 10/06/2020]. Disponible a : <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=1683293>. ISBN 9780123965066.

RECURSOS

Otros recursos:

Software CES Edupack 2018