Guía docente
330601 - MPM - Modelización en Procesamiento de Minerales

Última modificación: 28/04/2025

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MINAS (Plan 2013). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2025 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Oliva Moncunill, Josep

Otros:

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales.
2. Conocimiento adecuado de la tecnología de explotación de recursos minerales.
3. Conocimiento de sistemas de control y automatismos.

Transversales:
4. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL - Nivel 1: Analizar sistémica y críticamente la situación global, atendiendo la sostenibilidad de forma interdisciplinaria así como el desarrollo humano sostenible, y reconocer las implicaciones sociales y ambientales de la actividad profesional del mismo ámbito.
5. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 1: Participar en el trabajo en equipo y colaborar, una vez identificados los objetivos y las responsabilidades colectivas e individuales, y decidir conjuntamente la estrategia que se debe seguir.
6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 1: Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 1 horas a la semana de clases magistrales en el aula, 1 hora semana también en el aula en las que se desarrollan aspectos más aplicados y resolución de problemas, y 1 hora a la semana en el aula informàtica.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Obtención de los conocimientos avanzados en las tecnologías para gestionar, planificar y diseñar instalaciones de trituración, mucha y clasificación volumétrica, implementación de estas tecnologías en minas a cielo abierto y automatización de estos procesos, para la obtención de los productos minerales que satisfacen las necesidades de la sociedad.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	45,0	36.00
Horas aprendizaje autónomo	80,0	64.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Título del contenido 1: Simulación y modelización de trituración y molta de materiales.

Descripción:
Función de distribución. Función de fractura. Modelos empíricos de fractura basados en los tamaños del alimento. Modelos basados en la distribución de los productos. Trituradoras y machacadoras de mandíbulas y giratorias. Mecanismos de trituración y modelos de productos. Impactor. Molinos. Modelos para la determinación de la velocidad específica de fractura. Modelo Austin. Modelo de Herbst-Fuerstenau. Modelo JKMRC.

Actividades vinculadas:
Clase magistral de conceptos básicos, clases de grupo pequeño de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 5h 24m
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h 24m
Aprendizaje autónomo: 19h 12m

Título del contenido 2: Liberación de minerales.

Descripción:
Introducción. Método de Gaudin y Wiegel. La distribución Beta para la liberación mineral. Representación gráfica de la distribución beta de la liberación. Caracterización de la textura mineralógica con análisis de imagen. Diagrama de Andrews-Mika. Estructura interna del diagrama Andrews-Mika. Fractura no aleatoria.

Actividades vinculadas:
Clase magistral de conceptos básicos, clases de grupo pequeño de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 1h 48m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 48m
Aprendizaje autónomo: 6h 24m

Título del contenido 3: Simulación y modelización de clasificación volumétrica de materiales.

Descripción:
Clasificación vía directo. Relación partícula apertura. Capacidad de la criba. Funciones de clasificación. Modelo Karra. Función de clasificación del modelo Karra. Modelo cinético de cribado. Modelo cinético de Ferrara-Preti-Schena. Modelización de Rongguang-Beeckman-Qingru. Clasificación vía indirecta. Interacción partícula fluido. Velocidad terminal. Partículas no esféricas. Hidrociclones. Modelos empíricos para hidrociclones. Modelo Plitt. Separación sólido-líquido: Espesantes, escurridor y filtración.

Actividades vinculadas:
Clase magistral de conceptos básicos, clases de grupo pequeño de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 2h 42m
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 42m
Aprendizaje autónomo: 9h 36m

Título del contenido 4: Modelización y simulación de la separación de minerales por gravedad.

Descripción:
Separación por medios densos. Separadores de baño electrostático. Centrífugos. Punto de corte. Eficiencia de la separación. Separación por gravedad. Modelos de estratificación. Sistemas de estratificación de dos componentes. Estratificación en sistemas multicomponentes. Operación en continuo a las impulsoras. Modelos para canales y conos Reichert. Generalización de los modelos. Modelización de espirales según Kapur y Meloy.

Actividades vinculadas:
Clase magistral de conceptos básicos, clases de grupo pequeño de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

Dedicación: 25h
Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 16h

Título del contenido 5: Modelización y simulación de la separación magnética.

Descripción:
Principios de la separación magnética. Minerales diamagnéticos, paramagnéticos y ferromagnéticos. Ciclo de histéresis. Fuerza magnética. Fuerzas en competencia. Modelo Hopstock para vía seca y baja intensidad. Separación por vía húmeda y alta intensidad.

Actividades vinculadas:
Clase magistral de conceptos básicos, clases de grupo pequeño de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

Dedicación: 20h
Grupo grande/Teoría: 3h 36m
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 36m
Aprendizaje autónomo: 12h 48m

Título del contenido 6: Modelización y simulación de la separación electrostática.

Descripción:
Mecanismo separación. Carga de partículas. Separación de la superficie puesta a tierra. Separación de la trayectoria. Separación en etapas. Temperatura de la separación.

Actividades vinculadas:
Clase magistral de conceptos básicos, clases de grupo pequeño de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

Dedicación: 15h
Grupo grande/Teoría: 2h 42m
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 42m
Aprendizaje autónomo: 9h 36m

Título del contenido 7: Implementación de sistemas de tratamiento en minería a cielo abierto. Procesos in situ. Automatización y control de procesos.

Descripción:
Integración de los procesos y análisis en minería a cielo abierto. Selección de alternativas y equipos. Principios de los sistemas de control. La simulación integral del sistema. Métodos de optimización.

Actividades vinculadas:
Clase magistral de conceptos básicos, clases de grupo pequeño de problemas donde se aplican los conocimientos presentados.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 1h 48m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 48m
Aprendizaje autónomo: 6h 24m

ACTIVIDADES

Título de la actividad 1: Modelización de procesos minerales.

Descripción:
Las diferentes prácticas se hacen en el aula informática, individualmente o en grupos entre 1 y 2 personas, según conste en el enunciado de cada una.

Objetivos específicos:
Todos.

Material:
Enunciados entregados por el profesorado.

Entregable:
Para cada práctica se entregará un trabajos de resultados y conclusiones según lo pide el enunciado de la misma. Globalmente tienen un peso del 10%

Dedicación: 30h
Aprendizaje autónomo: 15h
Grupo pequeño/Laboratorio: 15h

Título de la actividad 2: Examen escrito teórico.

Descripción:
El estudiante debe responder por escrito a cuestiones teóricas.

Objetivos específicos:
Todos.

Material:
Bibliografía y apuntes de la asignatura.

Entregable:
Tiene un peso del 50%

Dedicación: 32h
Aprendizaje autónomo: 30h
Grupo grande/Teoría: 2h

Título de la actividad 3: Examen escrito práctico.

Descripción:
El estudiante debe responder por escrito a cuestiones prácticas.

Objetivos específicos:
Todos.

Material:
Bibliografía y apuntes de la asignatura.

Entregable:
Tiene un peso del 40%

Dedicación: 43h
Aprendizaje autónomo: 35h
Grupo mediano/Prácticas: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final se calcula con la siguiente fórmula:

Nfinal = 0,5 NexT + 0.4 NexP + 0,1 Ntp

Nfinal: calificación final.
NexT: calificación de examen teórico de la asignatura.
NexP: calificación de examen práctico de la asignatura.
Ntp: calificación de actividades de prácticas. Esta calificación se obtendrá atendiendo a la actitud y resultado de la clase de prácticas, y de la corrección de los trabajos presentados.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Se requieren otras habilidades y cualidades previas genéricas y aplicables a cualquier actividad dentro del ámbito académico universitario, como pueden ser: el espíritu de sacrificio, la pulcritud, la capacidad de síntesis, el trabajo en equipo, el respeto al resto de compañeros y al profesor, la constancia, etc.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- King, R. P. Modeling and simulation of mineral processing systems [en línea]. 2nd ed. Englewood: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2012 [Consulta: 26/07/2022]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780080511849/modeling-and-simulation-of-mineral-processing-systems. ISBN 9780873353458.
- Gupta, A.; Yan, D. S. Mineral processing design and operation: an introduction [en línea]. Amsterdam: Elsevier, 2016 [Consulta: 05/12/2023]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780444635891/mineral-processing-design-and-operations. ISBN 9780444635921.
- Lynch, Alban, ed. Comminution handbook. Carlton Victoria: The Australasian Institute of Mining and Metallurgy, 2015. ISBN 9781925100372.
- Holloway, M. D.; Nwaoha, C.; Onyewuenyi, O. A., eds. Process plant equipment: operation, control, and reliability [en línea]. Hoboken: Wiley, 2012 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: https://onlinelibrary-wiley-com.recursos.biblioteca.upc.edu/doi/book/10.1002/9781118162569. ISBN 9781118022641.
- Malhotra, Deepak, ed. Recent advances in mineral processing plant design [en línea]. Littleton: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 2009 [Consulta: 25/11/2022]. Disponible a: https://search-ebscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=439094&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_Cover. ISBN 9780873353168.
- Mular, A. L.; Halbe, D. N.; Barratt, D. J., eds. Mineral processing plant design, practice, and control: proceedings. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2002. ISBN 0873352238.
- Wills, B. A. Mineral processing technology: an introduction to the practical aspects of ore treatment and mineral recovery [en línea]. 6th ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: https://www-sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780750644501/wills-mineral-processing-technology. ISBN 0750628383.
- Hartman, H. L., ed. SME mining engineering handbook [en línea]. 2nd ed. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 1992 [Consulta: 24/05/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=655790. ISBN 0873351002.

Complementaria:

- Evertsson, Carl Magnus. Cone crusher performance [en línea]. Göthenborg: Chalmers University of Technology, 2000 [Consulta: 21/12/2020]. Disponible a: http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/759/759.pdf. ISBN 9171978569.
- Kawatra, S. Komar, ed. Advances in comminution [en línea]. Littleton: Society for Mining, Metallurgy and Exploration, 2006 [Consulta: 06/06/2024]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=464580. ISBN 0873352467.
- Drelich, Jaroslaw, ed. Water in mineral processing [en línea]. Englewood: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 2012 [Consulta: 25/11/2022]. Disponible a: https://search-ebscohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=439490&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_Cover. ISBN 9780873353496.
- Lynch, Alban J.; Rowland, Chester A. History of grinding [en línea]. Littleton: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 2005 [Consulta: 27/05/2022]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=464593. ISBN 9780873352819.
- Fuerstenau, Maurice C.; Han, Kenneth N., eds. Principles of mineral processing [en línea]. Littleton: Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, 2003 [Consulta: 06/06/2024]. Disponible a: https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=464605. ISBN 0873351673.