

Máster Oficial en Ingeniería de Minas Universidades de Huelva, Córdoba y Jaén

Guía docente
Curso: 2021/2022

DATOS DE LA ASIGNATURA				
Nombre				
Ingeniería Metalúrgica y de los Materiales				
Denominación en Inglés				
Metallurgical and materials engineering				
Código		Carácter		
1170308		Obligatoria		
Horas				
	Totales	Presenciales		No presenciales
Trabajo estimado	75	22.5		52.5
Créditos:				
Grupo grande	Grupos reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
2	0.5	0.5	0	0
Departamento/s		Área/s de Conocimiento		
Ingeniería Química, Química Física y Ciencia de los Materiales		Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica		
Curso		Cuatrimestre		
1º		1º		

DATOS DEL PROFESORADO			
Nombre	E-Mail	Teléfono	Despacho
Beatriz Aranda Louvier (UHU) Imparte y Coordina	beatriz@uhu.es	959217449	226(ETSI)
José María Fernández Coordinador (UCO)	um1losam@uco.es		
Francisco A. Corpas Iglesias Coordinador (UJAEN)	facorpas@ujaen.es		

DATOS ESPECIFICOS DE LA ASIGNATURA
1. Descripción de contenidos
1.1. Breve descripción (en castellano):
<p>Bloque I. Ingeniería metalúrgica: Metalurgia de aleaciones metálicas de gran interés (aceros y aleaciones no férricas)</p> <p>Bloque II. Ingeniería de Materiales. Procesado de materiales por medios convencionales y no convencionales. Principales materiales de Ingeniería de aplicación a la ingeniería minera.</p>

1.2. Breve descripción (en inglés):

- Metallurgical engineering: metallurgy of metal alloys of great interest (non ferrous alloys and steels)
- Materials engineering. Processing of materials by conventional and non-conventional means.

2. Situación de la asignatura

2.1. Contexto dentro de la titulación:

Esta asignatura situada en el primer cuatrimestre de primer curso está enmarcada dentro de la materia de Plantas Minero Metalúrgicas e Industrias de Procesado de Materiales, y aportará la base para el estudio posterior de la asignaturas de Tecnología Avanzada de Materiales

2.2. Recomendaciones:

Sería recomendable haber adquirido con anterioridad las nociones básicas de Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica.

3. Objetivos (Expresados como resultados del aprendizaje):

- Conoce y es capaz de aplicar el proceso metalúrgico de aleaciones férreas y no férreas (en la memoria)
 - Conoce el proceso de obtención del acero y sus aleaciones.
 - Conoce los procesos de obtención del Cobre, como ejemplo de aleación no férrea
- Conocer y sabe aplicar el procesado de los materiales de interés industrial y en especial los de mayor uso en el sector minero. (En la memoria)
 - Conoce y sabe aplicar los procesos de fundición para obtener los materiales más adecuados para determinados usos
 - Conoce y sabe aplicar los procesos pulvimetalúrgicos para nuevos materiales
- Conoce y sabe aplicar los procesos necesarios para la obtención de materiales mediante deformación plástica

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1. Competencias específicas:

- CE10 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones
- CE13 - Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros

4.2. Competencias básicas, generales o transversales:

- CG3 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan.
- CG12 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de aspectos teóricos y prácticos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.
- CB9.- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10.- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CT1 - Dominar en un nivel intermedio una lengua extranjera, preferentemente el inglés.
- CT3.- Gestionar la información y el conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1. Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa.
- Sesiones de Resolución de Problemas.
- Sesiones prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática. Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación.

5.2. Metodologías docentes:

- Clase Magistral Participativa.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o aulas de Informática en Grupos Reducidos
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos. Evaluaciones y Exámenes.

5.3. Desarrollo y justificación:

El esquema docente diseñado para esta asignatura pretende equilibrar el desarrollo de los aspectos teóricos, con su aplicación práctica a través de la resolución de ejercicios y prácticas de laboratorio.

Sesiones Académicas de Teoría: consisten en clases magistrales en grupos grandes donde se impartirá la base teórica de la asignatura y se expondrán ejemplos aclaratorios de la misma. Las sesiones serán de aproximadamente de 2 horas y se irán intercalando las 2 sesiones de problemas, de manera que, una vez finalizada un bloque didáctico con sus correspondientes sesiones académicas de teoría, se realizarán las sesiones de problemas. La metodología usada para impartir la teoría y los ejemplos aclaratorios será la exposición mediante presentaciones, power point y uso de pizarra. El profesor podrá solicitar la participación activa del alumno mediante preguntas rápidas, teniendo en cuenta los alumnos que más participen a la hora de evaluar.

O realizando la gamificación del aula para aumentar las destrezas, conocimientos y competencias del alumnado empleando como herramientas aplicaciones de móviles como Kahoot, Quizizz o Socrative. Estas aplicaciones pueden adaptarse a preguntas de diferentes niveles y permiten llevar a cabo competiciones, organizando concursos.

De esta forma puede aumentar la interacción profesor alumno.

Igualmente, con el fin de mantener de forma ágil el seguimiento de la asignatura se abrirá un foro de debate de cada uno de los temas que se traten

Sesiones Dirigidas de Problemas: consisten en la realización de problemas relacionados con los conceptos de la asignatura.

Para ello el grupo grande se dividirá en grupos reducidos de alumnos. La metodología utilizada para impartir las sesiones de problemas es el aprendizaje basado en problemas incluyendo dinámicas de juegos. es una metodología centrada en los alumnos, en el sentido de que son ellos quienes han de identificar qué saben, qué necesitan aprender, y cómo y dónde obtener la información que les permite resolver el problema planteado desarrollando habilidades de trabajo cooperativo entre otras competencias. Esta técnica activa la motivación por el aprendizaje, fideliza y vincula al estudiante con la asignatura, aumenta la retención de los contenidos al realizar tareas más atractivas, incentiva el trabajo autónomo, genera colaboración.

Los alumnos dispondrán además desde el principio del curso de un compendio de problemas para resolver. Los que no sean resueltos en las sesiones de aula pueden ser resueltos por los alumnos de forma voluntaria y las soluciones propuestas por ellos podrán ser comprobadas haciendo uso de las horas de tutorías.

Prácticas de Laboratorio y visitas: Se realizará una visita a la empresa Atlantic Copper y una sesión de prácticas en el laboratorio donde se complementará la parte práctica de la asignatura.

6. Temario desarrollado:

BLOQUE I. Ingeniería metalúrgica: Metalurgia de aleaciones metálicas de gran interés

1.- Bases de Ingeniería Metalúrgica

- Introducción a la metalurgia.
- Procesos y operaciones.
- Metodología operativa. Pirometalurgia-hidrometalurgia.
- Diagramas de equilibrios de uso común en metalurgia

2.- Procesos de obtención de aleaciones férreas. El acero y sus aleaciones

- Fundamentos de los procesos de elaboración del hierro y el acero a partir de la materia prima.
- Materias primas utilizadas en la fabricación del hierro y acero. Parque de minerales.
- Baterías de cok. Aglomeración de finos de material. Sinterización. Reducción de las materias primas férricas con gases o con coque siderúrgico. El horno alto. Proceso en el horno.
- Afino de fundidos metálicos contaminados. Conversión del arrabio: convertidor. Tipos de convertidor. Metalurgia secundaria. Procedimientos convencionales de solidificación del acero. Colada continua. Acería eléctrica.

3.- Obtención del Cobre por vía Pirometalurgia e Hidrometalurgia

- Introducción
- Propiedades
- Materias primas
- Uso del cobre y sus compuestos
- Obtención del Cobre. Concentración de menas. Tostación. Fusión por matas. Tipos de Fusión. Tipos de procesos de fusión por matas. Fusión instantánea y tipos de procesos. Conversión. Hornos convertidores. Extracción

Hidrometalurgia Lixiviación purificación/concentración, cementación, electrolisis- Electrodeposición

- Afino: Pirometalúrgico, electrolítico

BLOQUE II. Ingeniería de Materiales. Procesado de materiales por medios convencionales y no convencionales. Principales materiales de Ingeniería de aplicación a la ingeniería minera.

1.- Conformado por colada continua y Deformación plástica

- Principales factores metalúrgicos en el conformado por moldeo. Defectos. Ventajas e inconvenientes
- Actitud para el moldeo
- Distintos procesos de fundición.
- Conformado por deformación plástica. Definición de deformación plástica (mecanismo principal por el que tiene lugar). Endurecimiento por deformación, mecanismo. Definición de actitud y formas de evaluarla. Recocido de recristalización.
- Procesos de deformación plástica.
- Laminación

2.- Conformado por pulvimetalurgia:

- Definición de proceso de sinterización o pulvimetalurgia,
- PM. Ventajas e inconvenientes desde el punto de vista industrial.
- Principales tipos de materiales sinterizados, aplicaciones y ventajas.
- Etapas del procesado convencional de los polvos. Mezclado del material. Prensado. Sinterizado. Aspectos microestructurales. Sinterización en fase líquida.
- Tendencias modernas en pulvimetalurgia.

Se complementará la parte teórica con dos clases de laboratorio

1.- Procesado del cobre. Visita a Atlantic Cooper

2.- Práctica de procesado por pulvimetalurgia.

7. Bibliografía

7.1. Bibliografía básica:

- Muñoz-Portero, M.J.: "Principios de Obtención de Materiales", Editorial UPV, 2007.
- Groover, M.P.: "Fundamentos de manufactura moderna", Prentice-Hall Hispanoamericana, 1997.
- Ballester, A.; Verdeja, L.F.; Sancho, J.: "Metalurgia extractiva: Volumen I y II", Síntesis, 2000.
- J.A. Puértolas, R. Ríos, M. Castro Y J. M. Casals: "Tecnología de Materiales". Madrid (2009). Editorial Síntesis. ISBN: 978-84-975665-3-7

PAT L. Mangonon.: "Ciencias de Materiales: Selección y Diseño". México (2001).ISBN: 970-26-0027-8 Prentice Hall

7.2. Bibliografía complementaria:

- Smith, W.F.: "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", McGrawHill, 1999.
- Shackelford, J.F.; Güemes, A.: "Introducción a la Ciencia de los Materiales para Ingenieros", Pearson Educación, 2010.
- Askeland, D.R.: "Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Paraninfo, 2001.
- William, D.; Callister, Jr.: "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Reverté, 2000.

- Extractive Metallurgy 2. Metallurgical Reaction Processes. Alain Vignes. ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc. 2011.
- Extractive Metallurgy 3. Processing Operations and Routes. Alain Vignes. ISTE Ltd and John Wiley & Sons, Inc. 2011.

8. Sistemas y criterios de evaluación.

8.1. Sistemas de evaluación:

- Examen de teoría/problemas
- Defensa de prácticas
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2. Criterios de evaluación y calificación:

Con el examen teórico práctico se evaluarán las competencias CE10, CE13 y CG12. Las prácticas y los trabajos a lo largo del curso evaluarán además de las competencias CE10 y CE13, las competencias generales CG3 y la transversal CT1.

- Se realizará un examen teórico práctico que supondrá el 70% de la nota final. Este consistirá en una parte teórica tipo test, y una sesión práctica de problemas, en ambas partes será necesario obtener más de un 4 para la realización de la media.
- Las prácticas de laboratorio y/o visitas se defenderán mediante informe de estas, suponiendo éstas el 10% del total de la nota.
- Finalmente, el seguimiento del alumno a través de las sesiones de problemas y la colaboración activa en las clases supondrán el 10% de la nota final, correspondiendo un 10% a la entrega de trabajos de los problemas propuestos y el otro 10% al seguimiento del alumno a través de la asistencia y participación activa en los foros de debate.

Evaluación Única Final

En el caso de que el alumno no realice una evaluación continua a lo largo del curso, presentará a un examen único final que recogerá todo los contenidos y competencias que deben adquirir los alumnos y supondrá el 100% de la nota. El examen contará de una parte teórico-práctica, consistente en un test y 3 problemas, y una parte práctica que recogerá los contenidos correspondientes a las visitas y a las prácticas de laboratorio. Esta última parte supondrá el 15% y el examen teórico práctico el 85%

Por último, en la evaluación ordinaria II y III, el alumno podrá optar a se le mantenga las notas de las prácticas y evaluación continua de la asignatura y realizar solo el examen que supondrá el 70% de la nota, o acogerse a la evaluación única final.