

## 1.- Datos de la Asignatura

Titulación	INGENIERÍA DE MATERIALES					
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA					
Denominación	OBTENCIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES			Código	10911	
Plan	1999	Ciclo	2	Curso	2	
Carácter <sup>1</sup>	T		Periodicidad <sup>2</sup>	C1		
Créditos LRU	<b>T</b>	4,5	<b>P</b>	1,5	Créditos ECTS	6
Área	C. DE MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA					
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA					
Aula / Horario / grupo	P 114	16:00 – 18:00 Lunes 16:00 – 17:00 Martes 16:00 – 17:00 Miércoles		15 alumnos		
Laboratorio/ Horario / grupo	P 012	12:30 – 14:30 Lunes		15 alumnos		
Informática / Horario / grupo	Aula 3. Edf. Administrativo	12:30 – 14:30 Lunes		15 alumnos		
Plataforma Virtual	Plataforma:					
	URL de Acceso:					

<sup>1</sup> Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)

<sup>2</sup> Anual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A, C1, C2).

## Datos del profesorado\*

Profesor Responsable / Coordinador	NATIVIDAD ANTÓN IGLESIAS		
Departamento	CONSTRUCCIÓN Y AGRONOMÍA		
Área	C. DE MATERIALES E INGENIERÍA METALÚRGICA		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA DE ZAMORA		
Despacho	H - 233	Grupo / s	
Horario de tutorías	11:30 – 13:30 (L,M,X)		
URL Web			
E-mail	nanton@usal.es	Teléfono	980.54.50.00 (ext. 3634)

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios\*

#### Bloque formativo al que pertenece la materia

Obtención y Selección de Materiales  
Procesado de Materiales  
Utilización y Reciclado de Materiales

#### Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios.

Conocer los criterios de selección y procesado, normativa y control de calidad, potenciando la visión integradora de las actividades de diseño, producción y transformación de materiales.  
Conocer los procesos de obtención de las distintas familias de materiales, tratando de destacar los aspectos comunes entre ellos.

#### Perfil profesional.

Adquirir conocimientos y orientar para que el alumno se integre en industrias de:  
Obtención y Producción de Materiales, Control de Materiales, Procesos de producción y transformación de materiales, Gestión en empresas de Producción y Transformación de materiales, Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) de materiales, Investigación y Docencia.

### 3.- Recomendaciones previas\*

Haber cursado las asignaturas del primer año, especialmente Transformación de la Estructura, Comportamiento Térmico de Materiales, Técnicas de Caracterización y Estructura de los Materiales. Conocimientos Generales de Química, Geología, Matemáticas, Física e Internet. Conocimientos previos para la realización de trabajos tanto individuales o en grupo.

### Datos Metodológicos

#### 4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

Generales: Desarrollar capacidades y conocer la tecnología de los materiales para poder intervenir en los procesos de producción, transformación, procesado, control, mantenimiento, reciclado y almacenamiento de cualquier tipo de materiales. Introducir al futuro ingeniero de materiales en los distintos procesos de extracción, obtención, síntesis y selección de las materias primas y distintos productos intermedios, factibles de ser utilizados como origen para la fabricación industrial de distintos componentes y sus procesos productivos. Familiarizar al alumno con distintos procesos industriales realizando el interés sobre las técnicas más actuales empleadas en la producción de las materias primas y productos intermedios.

Específicos instrumentales: Interpretación y empleo de diagramas relativos a la asignaturas (Ellingham, Richardson, etc.), introducir al alumno en el software específico de la materia, empleo de técnicas para búsqueda de información relativa a la asignatura, diseño de diagramas de flujo de procesos extractivos y de síntesis de materiales, realizar ensayos y prácticas de laboratorio relativas a la obtención de materiales.

#### 5.- Contenidos

## Bloque I: INTRODUCCIÓN A LA OBTENCIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES.

Tema 1. Introducción. Antecedentes históricos y estado actual de la obtención de materiales. La Metalurgia, su historia y estado actual. Los cerámicos su utilización a través de la historia. El mundo de los polímeros, su inicio y actualidad.

## Bloque II: OBTENCIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES METÁLICOS

Tema 2. Preparación física y química de las menas. Origen y abundancia de los depósitos minerales. Operaciones de preparación y acondicionamiento de menas minerales. Flotación diferencial. Adecuación del tamaño de partícula. Estimación del consumo energético.

Tema 3. Principios fisicoquímicos de los procesos extractivos. Definiciones termodinámicas. Diagramas de Ellingham, de Richardson y de Kellogg. Reacciones electroquímicas: diagrama de Pourbaix (E-pH). Cinética de los procesos de extracción.

Tema 4. Reducción de óxidos y tostación de sulfuros. Introducción, definiciones y clasificación. Estabilidad del óxido, empleo de los diagramas de Ellingham, Richardson y Chaudron. Tipos y productos de tostación. Comparación entre los diagramas de óxidos y de sulfuros. Empleo de los diagramas de tostación diferencial o de Kellogg. Tipos de hornos empleados para la tostación y ejemplos.

Tema 5. Metalurgia extractiva: procesos pirometalúrgicos de fusión. Obtención del arrabio y el acero. Química de los procesos siderúrgicos. Fabricación del acero, convertidores y horno eléctrico. Horno para la obtención del plomo. La fusión a mata y el convertidor Pierce-Smith, obtención del cobre. Obtención de otros metales y aleaciones. Función de las escorias, fundentes, combustibles y refractarios.

Tema 6. Metalurgia extractiva: procesos pirometalúrgicos de volatilización y electrólisis. Metales susceptibles de volatilización, el cinc. Electrólisis ígnea o de sales fundidas, el aluminio. Metalotermias.

Tema 7. Recuperación de los metales disueltos. Metalurgia extractiva por vía húmeda. Lixiviación. Materias primas y etapas básicas de los procesos hidrometalúrgicos. Fundamentos físico-químicos de la lixiviación. Diagramas de Pourbaix. Factores, mecanismos, cinética y tipos de lixiviación. Lixiviación Bacteriana.

Tema 8. Purificación, concentración y afino. La extracción con disolventes, conceptos y equipamiento. La precipitación iónica. La cementación por metales. La precipitación por gases. Recuperación y afino por vía húmeda.

Tema 9. Selección y Diseño de diagramas de obtención de materiales metálicos. Criterios Económicos. Criterios determinados por la materia prima. Factores físico-químicos. Elección del Proceso y ejemplos

## Bloque III: OBTENCIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIALES CERÁMICOS

Tema 10. Rocas y cerámicas naturales. Extracción y procesado en minería. Rocas y cerámicas naturales. Clasificación geológica. Métodos de extracción. Propiedades, ensayos y aplicaciones de las rocas y cerámicas naturales.

Tema 11. Introducción a la preparación de sólidos inorgánicos. Diagramas de fase principales en los materiales cerámicos. Vía de síntesis de cerámicos: en fase sólida, sólido-fluido, en fase líquida, en fase vapor, sol-gel y preparación de pastas triaxiales.

Tema 12. Cerámica Convencional. Estructura y clasificación de los filosilicatos. Silicoaluminatos y silicatos magnésicos. Arcillas naturales y comunes. Caolín y arcillas caoliníferas. Zeolitas. Arcillas especiales. Cerámica arcillosa refractaria. Pastas cerámicas.

Tema 13. Cerámica Técnica. Alúmina y su empleo como refractario. Refractarios de mullita y aluminosos. Nitruro de Silicio y Carburo de Silicio. Circona y adiciones para estabilizarla. Sialones. Otros cerámicos: magnesia y cromita.

Tema 14. Sílice y vidrios. Estructura y propiedades de la sílice y los silicatos. Refractarios de sílice. Materiales cerámicos no cristalinos: vidrios de sílice. Composiciones de vidrios comerciales. Temperatura de transición vítrea. Vitrocerámicas. Escorias vítreas de horno siderúrgico.

Tema 15. Morteros, cementos y hormigones. Obtención y fabricación del clínker de cemento. Reacciones producidas durante la clinkerización y composición mineralógica. Cementos, morteros y

hormigones: Definiciones y normativa. Condiciones de empleo.

Tema 16. Selección y Diseño de diagramas de obtención de materiales cerámicos. Criterios Económicos. Criterios por la materia prima. Factores físico-químicos. Elección del proceso. Ejemplos.

#### Bloque IV: SÍNTESIS Y SELECCIÓN DE MATERIALES POLIMÉRICOS

Tema 17. Reacciones de polimerización. Introducción y conceptos. Estructura de los polímeros. Grupos funcionales. Mecanismos de polimerización. Copolimerización.

Tema 18. Moléculas poliméricas. Tipos de polímeros. Aditivos para polímeros. Plastificantes, agentes espumantes y Rellenos. Introducción a los adhesivos. Ejemplos.

Tema 19. Tecnología de la polimerización. Características estructurales y morfológicas. Distribución y pesos moleculares medios, grado de polimerización medio e índice de heterogeneidad. Reactores, medios y condiciones de polimerización.

Tema 20. Cristales poliméricos. Cristalinidad y estereoisomería de los polímeros termoplásticos. Temperatura de Transición vítrea. Cristalitas y grado de cristalinidad. Factores que influyen en la cristalinidad del polímero.

Tema 21. Selección y Diseño de diagramas de obtención de materiales poliméricos. Criterios Económicos. Criterios de síntesis. Economía de etapas. Rendimiento de la reacción. Elección del Proceso. Ejemplos.

Las prácticas prevista durante el curso serán impartidas de acuerdo con el esquema siguiente: Prácticas de aula, donde se resolverán supuestos y problemas prácticos (11 horas aprox.). Una sesión de prácticas en Aula de Informática (2 horas aprox.), donde se introducirá al alumno a distintos programas informáticos acordes con la asignatura. Una sesión de prácticas de laboratorio (2 horas aprox.). Cada grupo de prácticas estará limitado a 15 alumnos como máximo. A lo largo del cuatrimestre y siempre que no se produzca una interacción negativa con el resto de las asignaturas de la titulación se podrá realizar una visita a instalaciones industriales acordes con la asignatura.

### 6.- Competencias a adquirir\*

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Competencias disciplinares: Obtención y procesado de materiales, Estructura, descripción y caracterización de los materiales, Tecnología y aplicaciones de los materiales, Gestión de proyectos de ingeniería y Organización de procesos industriales.

Competencias profesionales: Diseño, desarrollo y selección de materiales para aplicaciones específicas, Diseño y desarrollo de procesos de producción y transformación de materiales, Inspección y control de calidad de los materiales y sus procesos de producción, transformación y utilización y Dirección y Gestión de industrias relacionadas con los puntos anteriores.

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

Competencias instrumentales: Capacidad de síntesis y análisis, Capacidad de organización y gestión, Resolución de problemas, Capacidad oral y escrita en la lengua nativa, Conocimientos de una lengua extranjera y Toma de decisiones.

Competencias personales: Capacidad de trabajo en equipo, Capacidad de trabajo interdisciplinar, Responsabilidad y ética profesional y Razonamiento crítico.

Competencias Sistémicas: Anticipación a los problemas, Adaptación a nuevas situaciones, Creatividad y espíritu emprendedor, Dotes de liderazgo e Iniciativa.

## 7.- Metodologías

Clases magistrales, donde se explicarán los conceptos generales y concretos de la asignatura.

Clases prácticas y de problemas, donde se explicarán y resolverán tanto casos prácticos como el empleo de diagramas específicos de la materia.

Ofertas virtuales, donde se pondrá a disposición del alumno distintas direcciones de internet, búsqueda de material en la red, acceso a plataformas virtuales para la educación (Moodle) del entorno de la asignatura.

Clases basadas en la investigación, donde se expondrán los resultados más relevantes de diversos grupos de investigación especializados en la materia de estudio

Trabajos Individuales o en Grupo, con objeto de ptromover el trabajo personal y en grupo se propondrán trabajos que completen la asignatura.

Clases basadas en el empleo de Software Específico para la asignatura.

Las proporciones entre los distintos tipos de Metodologías podrán variar en función del número, intereses de los alumnos y necesidades del mercado laboral en ese momento.

## 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes\*

Opcional para asignaturas de cualquier curso			
	Horas presenciales	Horas no presenciales	Horas totales
Clases magistrales	32		32
Clases prácticas	13		13
Seminarios	2		2
Exposiciones y debates	2		2
Tutorías	6		6
Actividades no presenciales		(3)	(3)
Preparación de trabajos	1		1
Otras actividades	2		2
Exámenes	2		2
TOTAL	60	(3)	60 (63)

\*(3)Visitas a Empresas – según disponibilidad.

## 8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes\*

Opcional para asignaturas de 1er curso				
	Horas presenciales.	Horas no presenciales.	Horas de trabajo autónomo del alumnos	Horas totales
Clases magistrales	32		20	52
Clases prácticas	13		20	33
Seminarios	2		15	17
Exposiciones y debates	2		5	7
Tutorías	6			6
Actividades no presenciales		3		3
Preparación de trabajos	1		25	26
Otras actividades	2		2	4
Exámenes	2			2
TOTAL	60	3	87	150

*\*Para las asignaturas cuya estructura y organización se haya realizado en base a los créditos ECTS.*

## 9.- Recursos

#### Libros de consulta para el alumno

- BALLESTER, A., VERDEJA L.F. y SANCHO, J. (2000). Metalurgia Extractiva. Fundamentos. Procesos de Obtención, vol. I y II. Editorial Síntesis.
- JIMENO, E., MORRAL, F.R. y MOLERA, P. (vol.1, 1982, y vol. 2, 1985). Metalurgia Especial, Vols. I y II. Editorial Reverté.
- PERO-SANZ, J.A. (2000). Ciencia e Ingeniería de Materiales: Estructura, transformaciones, propiedades y selección. Editorial Dossat 2000, 4ª Edición.
- BISWAS A.K. y DAVENPORT W.G. (1980). Extractive Metallurgy of Copper. Editorial Pergamon Press. 2ª Edición. Traducción (1993). El Cobre: Metalurgia Extractiva (revisión técnica, Alejandro Reyes Torres) Editorial Limusa.
- UNESID (1987). La Siderurgia Española. El Proceso Siderurgico. Editorial Unesid. Madrid. Instituto Nacional de Fomento de la Exportación. 3ª Edición.
- J. APRAIZ B (1978 y 1984). Fabricación de hierro, aceros y fundiciones. Vol I y II. Editorial Urmo. (\*)
- REED-HILL R.E. (1992). Physical Metallurgy Principles. Editorial Díaz de Santos. 3ª Edición. Traducción 2ª Edición (1978). Principios de Metalurgia Física. Editorial Compañía Editorial Continental. (\*).
- TAYLOR, H.F.W. (1978). La Química de los Cementos, vols. I y II. Editorial Urmo. Colección Enciclopedia de la Química Industrial. (\*)
- AVNER, S.H. (1990). Introducción a la Metalurgia Física. Editorial McGraw-Hill. 3ª edición.
- VERHOEVEN, J. D. (1975) Fundamentals of Physical Metallurgy. Editorial John Wiley & Sons. Traducción (1987) Fundamentos de Metalurgia Física. Editorial Limusa.
- BICKLEY REMMEY, G. (1994). Firing Ceramics. Editorial World Scientific Publishing. (\*)
- SEYMOUR, R.B. y CARRAHER C.E. (1995). Introducción a la química de los Polímeros. Editorial Reverté.
- AREIZAGA J. Y COL. (2002) Polímeros. Editorial Síntesis.
- (\*) Préstamo Bibliotecario a otra Facultad o Escuela o Despacho Profesor

#### Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Al principio de curso se dispondrá de la información en formato papel o pdf de la asignatura, y a lo largo del curso de direcciones de internet que complementen y amplíen los conocimientos adquiridos durante el curso.

### 10.- Evaluación

#### Consideraciones Generales

Se realizará una única prueba de nivel (examen) al final de la asignatura. Durante el curso se podrán realizar seminarios de repaso, con objeto de fijar conceptos antes de la prueba final.

#### Criterios de evaluación

Se realizará una única prueba de nivel (examen) al final de la asignatura. Esta prueba constituirá el 80% de la nota global y estará compuesta por un número variable de cuestiones o apartados cortos relacionados con el contenido del temario. El 20 % de la nota final será la calificación correspondiente a trabajos, tareas o prácticas de laboratorio.

#### Instrumentos de evaluación

Examen compuesto de un número variable de preguntas cortas (con un valor de 1 punto cada una de ellas) en la parte teórica de la asignatura, que consistirán en párrafos en los que el alumno deberá deducir si son verdaderos o falsos así como localizar y corregir los errores en los mismos. Cada respuesta fallada restará un 0.25. En la parte práctica se propondrán para su resolución dos problemas, uno de ellos de resolución numérica y otro de resolución de un supuesto práctico

#### Recomendaciones para la evaluación.

#### Recomendaciones para la recuperación.

Revisión de los conceptos generales y concretos expuestos durante el curso.  
Asistencia a Tutorías, en las horas y días indicados para las mismas.  
Asistencia a las clases de repaso.  
Trabajo personal y resolución de supuestos (o problemas).