



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|------------------|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2018/19 |
| Asignatura (*) | TECNOLOGÍA DE MATERIALES METÁLICOS | | Código | 730G04062 |
| Titulación | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais | | | |
| Descriptorios | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| Grado | 1º cuatrimestre | Cuarto | Optativa | 6 |
| Idioma | Castellano | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| Coordinador/a | García Diez, Ana Isabel | Correo electrónico | ana.gdiez@udc.es | |
| Profesorado | García Diez, Ana Isabel | Correo electrónico | ana.gdiez@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descripción general | Proceso siderúrgico integral : materias primas, horno alto. Obtención del acero : procesos de conversión con oxígeno y acería eléctrica. Metalurgia secundaria del acero. Los elementos de aleación en el acero. Clasificación de los aceros. Aceros inoxidables. Fundiciones. Metalurgia del aluminio. El aluminio y sus aleaciones. Metalurgia del cobre. El cobre y sus aleaciones. Superaleaciones. Otras aleaciones metálicas. | | | |

| Competencias / Resultados del título | |
|--------------------------------------|---|
| Código | Competencias / Resultados del título |
| A9 | Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales. |
| B3 | 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 |
| B4 | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado |
| B5 | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía |
| B6 | Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades. |
| B7 | Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas. |
| B8 | Diseñar y realizar investigación en entornos nuevos o poco conocidos, con aplicación de técnicas de investigación (tanto con metodologías cuantitativas como cualitativa) en distintos contextos (ámbito público o privado, con equipos homogéneos o multidisciplinares, etc.) para identificar problemas y necesidades. |
| C1 | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| C2 | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común. |
| C3 | Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras. |
| C4 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |
| C5 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida. |
| C6 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |

| Resultados de aprendizaje | |
|---------------------------|--------------------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias / Resultados del título |
| | |



| | | | |
|--|----|----------------------|----------------------------------|
| Conocimiento de los procesos de obtención del acero | A9 | B3 B5 B7 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 |
| Conocimiento de los diferentes tipos de aceros y sus aplicaciones en la industria | A9 | B3 B4 B5 B7 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 |
| Conocimiento de las aplicaciones de las fundiciones | A9 | B6 B8 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 |
| Conocimiento de la metalurgia del aluminio y del cobre y de las aplicaciones de sus aleaciones | A9 | B3 B5 B7 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 |
| Conocimiento de otras aleaciones metálicas para aplicaciones específicas | A9 | B4 B6 B8 | C1 C2 C3 C4 C5 C6 |

| Contenidos | |
|--|---|
| Tema | Subtema |
| Los temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la correspondiente ficha de la memoria de verificación | Proceso siderúrgico integral: materias primas, horno alto. Obtención del acero: procesos de conversión con oxígeno y acería eléctrica (Tema 1-3) Metalurgia secundaria del acero (Tema 4) Los elementos de aleación en el acero (Tema 5) Clasificación de los aceros. Aceros inoxidables. Fundiciones (Tema 6-16) Metalurgia del aluminio. El aluminio y sus aleaciones (Tema 17) Metalurgia del cobre. El cobre y sus aleaciones (Tema 18) Superalloys. Otras aleaciones metálicas (19-20) |
| Tema 1 | Materiales metálicos. Los cinco metales principales : Hierro, Aluminio, Cobre, Cinc y Plomo. Otros metales : Níquel, Magnesio y Estaño. Metales estratégicos : Titanio, Metales refractarios y metales para la industria nuclear. Metales preciosos. |
| Tema 2 | El proceso siderúrgico. Materias primas. Minerales de hierro. Preparación previa de los minerales : sinterización y peletización. Carbones y coque. Proceso de coquización. Fundentes. Chatarra y prereducidos. Obtención del arrabio. Partes del horno alto. Marcha operativa del horno alto. Instalaciones auxiliares. Productos del horno alto. |



| | |
|---------|--|
| Tema 3 | Fabricación del acero. Fundamentos de la obtención del acero. Procesos de conversión por oxígeno. Fases del proceso. La acería eléctrica. Descripción del horno eléctrico de arco. Procesos de fabricación. Control del proceso. Ventajas e inconvenientes del proceso de horno eléctrico de arco. |
| Tema 4 | Metalurgia secundaria del acero. Sistemas de metalurgia secundaria. Objetivos, equipos y procesos de la misma. Descripción de algunos tratamientos de metalurgia secundaria. Colada del acero. Colada en lingotera. Desoxidación en lingotera. Clasificación de los aceros por su grado de desoxidación. Colada continua. Instalaciones y marcha operativa. Ventajas de la colada continua. |
| Tema 5 | Los elementos de aleación en los aceros. Clasificación de los elementos de aleación. Influencia de los elementos de aleación sobre la solubilidad del carbono en la austenita, sobre las coordenadas del punto eutectoide y sobre la resistencia a la deformación de los constituyentes de los aceros. Reparto de los elementos de aleación entre las diferentes fases de los aceros aleados |
| Tema 6 | Clasificación general de los aceros en función de sus propiedades y utilización. Aceros de construcción. Aceros de herramientas. Aceros inoxidables y refractarios. Clasificación de los aceros en función del proceso de fabricación. Clasificación de los aceros en función del porcentaje de elementos de aleación. |
| Tema 7 | Aceros al carbono de construcción. Aceros que se utilizan en bruto de forja y laminación: composiciones típicas, propiedades y aplicaciones. Aceros que se utilizan deformados en frío: características y utilización. Aceros que se utilizan con tratamiento térmico. Tratamientos habituales. Características mecánicas alcanzadas. Aplicaciones. |
| Tema 8 | Aceros especiales de construcción que se utilizan en bruto de forja o laminación: clasificación. Aceros de baja aleación y alto límite elástico: tipos, propiedades y aplicaciones. Aceros de fácil mecanización: tipos, propiedades y aplicaciones. Aceros especiales de alto límite elástico para la fabricación de muelles. Composiciones utilizadas. Tratamientos térmicos. Fabricación de muelles y defectología |
| Tema 9 | Aceros especiales de gran resistencia. Clasificación en función del contenido en carbono, de los elementos de aleación y de la resistencia alcanzable. Principales composiciones utilizadas. Tratamientos térmicos. Características mecánicas. Criterios de selección. Aplicaciones. |
| Tema 10 | Aceros de cementación: clasificación. Aceros al carbono. Aceros de baja y media aleación. Aceros de alta aleación. Selección de aceros de cementación. Tratamientos térmicos pre y postcementación. Aceros de nitruración: clasificación. Composiciones, tratamientos térmicos y características alcanzadas. Aplicaciones. Otros aceros nitrurables. Aceros más utilizados para temple superficial por llama y por inducción |
| Tema 11 | Aleaciones férricas con propiedades magnéticas especiales: generalidades. Aceros para chapa magnética: Tipos, propiedades y tratamientos. Aleaciones de alta permeabilidad. Aleaciones de permeabilidad controlada. Aleaciones con alto valor de saturación. Aleaciones de alta magnetoestricción. Aleaciones amagnéticas. Aleaciones férricas para imanes. |
| Tema 12 | Aceros de herramientas. Principales tipos de aceros de herramientas. Propiedades y características. Aceros de herramientas al carbono. Aplicaciones. Aceros de herramientas al carbono con pequeñas cantidades de elementos de aleación. Aceros rápidos. Tratamientos térmicos de los aceros rápidos. Microestructuras, propiedades y utilización. |



| | |
|---------|---|
| Tema 13 | Aceros indeformables. Clasificación. Tratamientos térmicos. Microestructuras, propiedades y aplicaciones. Aceros para trabajos en caliente. Clasificación. Tratamientos, propiedades y aplicaciones. Selección. Aceros de corte no rápidos. Clasificación en función del contenido en carbono y el medio de temple. Composiciones, tratamientos y utilización. Aceros para trabajo de choque y corte en frío : tipos, propiedades, tratamientos y aplicaciones. Aceros resistentes al desgaste : generalidades. |
| Tema 14 | Aceros inoxidables : generalidades. Clasificación por la microestructura de los aceros inoxidables. Diagramas de constitución de los aceros inoxidables. Corrosión de los aceros inoxidables. Aceros inoxidables martensíticos : tipos, tratamientos, propiedades y utilización. Aceros inoxidables ferríticos: tipos, tratamientos, propiedades y aplicaciones. Aceros inoxidables austeníticos : tipos, tratamientos, propiedades y aplicaciones. Aceros Maraging. |
| Tema 15 | Diagrama metaestable hierro-cementita. Microestructura de las fundiciones blancas : hipoeutécticas, eutécticas e hipereutécticas. Variables que rigen la formación de las fundiciones blancas : velocidad de enfriamiento y composición química. Propiedades de las fundiciones blancas. Aplicaciones industriales. Diagrama estable hierro-grafito. Mecanismo de solidificación de las fundiciones grises y atruchadas. Factores que influyen en la grafitización. Microestructura de las fundiciones grises. Tipos de grafito. Germinación del grafito : variables que influyen. Propiedades de las fundiciones grises. Influencia del grafito sobre las propiedades mecánicas. |
| Tema 16 | Fundiciones maleables : tipos. Fundición maleable europea : fabricación, maleabilización, microestructura y propiedades. Fundición maleable americana : fabricación, maleabilización, microestructura y propiedades. Fundiciones esferoidales: fabricación, tratamientos, propiedades y aplicaciones. Fundiciones esferoidales aleadas. Fundiciones con grafito difuso. Aleaciones Centra-Steel. Fundiciones aleadas. Clasificación de las fundiciones aleadas. Influencia de los elementos de aleación en las fundiciones. Fundiciones de baja y media aleación. Fundiciones blancas martensíticas. Fundiciones de alta aleación. Fundiciones grises austeníticas. Fundiciones blancas al cromo. Fundiciones ferríticas. |
| Tema 17 | Obtención del aluminio. Materias primas. Preparación de la alúmina. Descripción del proceso Bayer. Electrolisis de la alúmina. Afino electrolítico. Aluminio. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Aplicaciones. Influencia de los elementos de aleación. Clasificación de las aleaciones de aluminio : aleaciones de moldeo y de forja. Propiedades y utilización de las aleaciones de aluminio. Tratamientos térmicos. Bonificado. Influencia de la temperatura y el tiempo en la solubilización. Maduración : natural y artificial. |
| Tema 18 | Obtención del cobre. Principales minerales de cobre. Metalurgia por vía seca. Principio. Tostación parcial. Fusión para mata. Conversión de la mata. Afino del cobre puro. Metalurgia por vía húmeda. Cobre. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Principales variedades del cobre industrial y aplicaciones. Clasificación de las aleaciones de cobre. Latones : comunes y aleados. Propiedades y aplicaciones. Concepto de cinc equivalente. Tratamiento térmico de los latones. Bronces : comunes, aleados y especiales. Propiedades y aplicaciones. Tratamiento térmico de los bronce. |



| | |
|---------|--|
| Tema 19 | Titanio. Propiedades físicas, químicas y mecánicas del titanio. Elementos de aleación. Clasificación de las aleaciones de titanio. Tratamientos térmicos. Aplicaciones del titanio y sus aleaciones. Magnesio y sus aleaciones. Propiedades y aplicaciones. Aleaciones de cinc. Aleaciones de plomo. Aleaciones de estaño. Aleaciones de bajo punto de fusión. Aleaciones metálicas refractarias.. |
| Tema 20 | Níquel. Propiedades físicas, químicas y mecánicas. Aleaciones de base níquel : binarias y ternarias. Sistema níquel-cobre. Sistema níquel-hierro. Sistema níquel-cromo. Sistema níquel-cromo-hierro. Aleaciones de níquel de endurecimiento estructural. Cobalto. Propiedades y aplicaciones. Aleaciones de cobalto. Superaleaciones. Propiedades mecánicas. Influencia de la composición y estructura sobre sus propiedades .Clasificación de las superaleaciones. |

| Planificación | | | | |
|--------------------------|----------------------------|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Presentación oral | A9 B3 B4 B5 B8 C3 C4 C6 | 1 | 0 | 1 |
| Prueba objetiva | A9 B3 B5 C1 C4 | 3 | 3 | 6 |
| Trabajos tutelados | A9 B3 B4 B6 B7 C1 C2 | 1 | 15 | 16 |
| Sesión magistral | A9 B3 B5 B7 C1 C4 C5 | 30 | 30 | 60 |
| Prácticas de laboratorio | A9 B3 B6 B7 B8 C3 C4 C5 | 30 | 15 | 45 |
| Atención personalizada | | 22 | 0 | 22 |

(*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías | |
|--------------------------|--|
| Metodologías | Descripción |
| Presentación oral | Exposición verbal a través de la que el alumnado y el profesorado interactúan de manera ordenada, plantean cuestiones, haciendo aclaraciones y exponiendo trabajos de forma dinámica |
| Prueba objetiva | Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje. Puede combinar distintos tipos de preguntas : respuesta múltiple, resolución de problemas, etc. |
| Trabajos tutelados | Realización de un trabajo monográfico sobre un tema relacionado con el programa elegido por el propio alumno o en su caso propuesto por el profesor |
| Sesión magistral | Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje. |
| Prácticas de laboratorio | Realización de actividades de carácter práctico : caracterización química, metalográfica y mecánica de los materiales metálicos, realización de tratamientos térmicos, etc. |

| Atención personalizada | |
|--|---|
| Metodologías | Descripción |
| Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados Sesión magistral | Se hará en las tutorías y también durante la realización de las prácticas |

| Evaluación |
|------------|
|------------|



| Metodologías | Competencias / Resultados | Descripción | Calificación |
|--------------------------|----------------------------|--|--------------|
| Prácticas de laboratorio | A9 B3 B6 B7 B8 C3 C4 C5 | Se tendrá en cuenta el interés mostrado en la ejecución material de las prácticas, la capacidad de manejo del equipo de laboratorio y la memoria final de resultados obtenidos. | 10 |
| Prueba objetiva | A9 B3 B5 C1 C4 | Constará de una serie de preguntas relacionadas con el material dado en las sesiones magistrales. Para poder sumar la parte correspondiente los trabajos tutelados y las prácticas de laboratorio es necesario tener un mínimo de 4 sobre 10 en la prueba objetiva. | 80 |
| Trabajos tutelados | A9 B3 B4 B6 B7 C1 C2 | Se valorará el contenido y la originalidad del trabajo así como las fuentes usadas. También la presentación oral del mismo y la capacidad de respuesta a las dudas planteadas. | 10 |
| Otros | | | |

Observaciones evaluación

Fuentes de información



| | |
|------------------------------|--|
| <p>Básica</p> | <ul style="list-style-type: none"> - BOYER R. (1994). Titanium alloys. A.S.M. International - BETTERIDGE W. (1982). Cobalt and its alloys. Ellis Horwood - HEUBNER U. (Ed.) (1998). Nickel alloys. Marcel Dekker - BETTERIDGE W. (1984). Nickel and its alloys. Ellis Horwood - DAVIS J.R (Ed.) (2000). Nickel, Cobalt and their alloys. A.S.M. International - BALLESTER A. (2000). Metalurgia extractiva. Síntesis - BISWAS A.K. (1993). El cobre: metalurgia extractiva. Limusa - KING F. (1992). El aluminio y sus aleaciones. Limusa - POLMEAR I.J. (1995). Light alloys: The metallurgy of the light alloys. Ed Edward Arnold - HATCH J.E. (1993). Aluminium : properties and physical metallurgy. A.M.S. - SANCHO J.P. (1994). La metalurgia del aluminio. Düsseldorf Aluminium - (1990). PROPERTIES AND SELECTION: NONFERROUS ALLOYS AND SPECIAL PURPOSE MATERIALS. Metals Handbook - DORAZIL E. (1991). High strength austempered ductile iron. Ellis Horwood - PERO-SANZ J.A. (1994). Fundiciones férreas. Dossat - APRAIZ BARREIRO J. (1981). Fundiciones. Dossat - DAVIS J.R (Ed.) (1996). Cast irons. A.S.M. International - DI CAPRIO G. (1999). Los aceros inoxidable. Grupinox - MARSHALL P. (1984). Austenitic stainless steels. Elsevier - LULA R.A. (1985). Stainless steel. A.S.M. - DAVIS J.R (Ed.) (1994). Stainless steel. A.S.M. International - APRAIZ BARREIRO J (1975). Aceros especiales y otras aleaciones/pjp. Dossat - BERANGER G. ; HENRY G. ; LABBE G. ; SOULIGNAC P (). Les aciers speciaux. Technique&amp;amp;Documentation - TURKDOGAN E.T. (1996). Fundamentals of Steelmaking. Institute of Materials, Minerals and Mining - LLEWELLYN D.T. (1995). Steels. Metallurgy&amp;amp;Applications. Butterworth Heinemann - PALACIOS J.M. ; ARANA J.L. ; LARBURU J.I. ; INIESTA L. (1998). La fabricación del acero. UNESID - SMITH W.F.J (1993). Structure and properties of engineering materials. Mc Graw-Hill - PERO-SANZ J.A. (2004). Aceros. Metalurgia física, selección y diseño. Cie Dossat - HONEYCOMBE R.W.K.; BHADESHIA H.K.D.H. (1995). Steels.Microstructure and properties. Edward Arnold - DAVIS J.R (Ed.) (1996). Carbon and alloy steels. A.S.M. International - (1990). PROPERTIES AND SELECTION : IRONS, STEELS, AND HIGH PERFORMANCE. Metals Handbook - PICKERING F.B. (Ed.) (1992). Materials science and technology. VCH |
| <p>Complementaria</p> | |

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

CIENCIA DE MATERIALES/730G04007

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

TECNOLOGÍA DE MATERIALES NO METÁLICOS/730G04063

TECNOLOGÍA DEL PROCESADO DE MATERIALES/730G04064

Asignaturas que continúan el temario

Otros comentarios

(* La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías