



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|-------------------|-----------|
| Datos Identificativos | | | | 2012/13 |
| Asignatura (*) | C. e Tec. de Materiais | | Código | 770311103 |
| Titulación | | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| 1º e 2º Ciclo | 1º cuatrimestre | Primeiro | Troncal | 6 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Oceánica | | | |
| Coordinación | Fernandez Feal, Maria Mercedes del Coro | Correo electrónico | coro.fféal@udc.es | |
| Profesorado | Fernandez Feal, Maria Mercedes del Coro | Correo electrónico | coro.fféal@udc.es | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | Esta materia pretende introducir al alumno en los conocimientos básicos de la Ciencia de los Materiales que le permitan aplicar con fluidez la terminología correcta y realizar los ensayos y cálculos necesarios en el estudio y desarrollo de proyectos. | | | |

| Competencias da titulación | |
|----------------------------|----------------------------|
| Código | Competencias da titulación |

| Resultados da aprendizaxe | | | |
|---|----|----|----------------------------|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe) | | | Competencias da titulación |
| Aplicar o coñecemento de matemáticas, ciencia e enxeñaría. | A1 | B1 | |
| Deseñar e realizar experimentos así como de analizar e interpretar resultados | A2 | | |
| Funcionar de forma individual e dentro de equipos multidisciplinares. | A4 | | |

| Contidos | |
|---|--|
| Temas | Subtemas |
| Tema 1.- Introducción a la ciencia y tecnología de materiales | 1.1. MATERIALES E INGENIERÍA. 1.2. CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. 1.3. TIPOS DE MATERIALES. 1.3.1.- Materiales metálicos. 1.3.2.- Materiales poliméricos. 1.3.3.- Materiales cerámicos. 1.3.4.- Materiales compuestos. 1.3.5.- Materiales electrónicos. 1.4. COMPETENCIA ENTRE MATERIALES. 1.5. SELECCIÓN DE MATERIALES. 1.5.1.- Propiedades de los materiales estructurales. 1.5.2.- Criterios para la selección de materiales. 1.6. NORMAS Y NORMALIZACIÓN EN MATERIALES. 1.7. NORMAS Y NORMALIZACIÓN EN MATERIALES. |



| | |
|--|---|
| <p>Tema 2.- Estructura atómica y enlace</p> | <p>2.0. INTRODUCCIÓN.</p> <p>2.1. ESTRUCTURA DE LOS ÁTOMOS.</p> <p>2.2. NÚMERO ATÓMICO Y MASA ATÓMICA.</p> <p>2.3. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS.</p> <p>2.3.1.- Números cuánticos.</p> <p>2.3.2.- Estructura electrónica de átomos multielectrónicos.</p> <p>2.3.3.- Estructura electrónica y reactividad química.</p> <p>2.4. ENLACES.</p> <p>2.4.1.- Tipos.</p> <p>2.4.2.- Enlace iónico.</p> <p>2.4.3.- Enlace Covalente.</p> <p>2.4.4.- Enlace Metálico.</p> <p>2.4.5.- Enlaces Moleculares.</p> <p>2.4.6.- Enlaces Mixtos.</p> |
| <p>Tema 3.- La estructura de los sólidos cristalinos</p> | <p>3.0. INTRODUCCIÓN.</p> <p>3.1. ESTRUCTURA CRISTALINA.</p> <p>3.1.1.- Conceptos generales.</p> <p>3.1.2.- Simetría. Clases de simetría</p> <p>3.1.3.- Sistemas cristalinos.</p> <p>3.1.4.- Retículos cristalinos compactos.</p> <p>3.1.5.- Polimorfismo y Alotropía.</p> <p>3.2. DIRECCIONES Y PLANOS CRISTALOGRAFICOS.</p> <p>3.2.1.- Direcciones cristalográficas.</p> <p>3.2.2.- Planos cristalográficos.</p> <p>3.2.3.- Densidades atómicas lineal y planar.</p> <p>3.3. DETERMINACIÓN DE ESTRUCTURAS CRISTALINAS. DIFRACCIÓN DE RAYOS X.</p> <p>3.4. MATERIALES CRISTALINOS Y NO CRISTALINOS.</p> <p>3.4.1.- Monocristales.</p> <p>3.4.2.- Materiales policristalinos.</p> <p>3.4.3.- Anisotropía.</p> <p>3.4.4.- Sólidos no cristalinos. Estructura amorfa.</p> |



Tema 4.- Imperfecciones en los sólidos

4.0. INTRODUCCIÓN.

4.1. CLASIFICACIÓN DE IMPERFECCIONES CRISTALINAS.

4.2. VIBRACIONES MOLECULARES DE ORIGEN TÉRMICO.

4.3. DEFECTOS PUNTUALES.

4.3.1.- Vacantes o Huecos.

4.3.2.- Intersticios.

4.3.3.- Impurezas.

4.3.4.- Defectos de Frenkel.

4.3.5.- Defectos de Schottky

4.4. DEFECTOS LINEALES: DISLOCACIONES.

4.4.1.- Tipo de cuña.

4.4.2.- Tipo helicoidal.

4.4.3.- Dislocación mixta.

4.5. DEFECTOS SUPERFICIALES.

4.5.1.- Superficies libres.

4.5.2.- Bordes de grano.

Tema 5.- Deformación elástica y plástica

5.0. INTRODUCCIÓN.

5.1. CONSTANTES ELÁSTICAS.

 Relación entre constantes elásticas.

5.2. TENSIONES TÉRMICAS.

5.3. DISLOCACIONES Y DEFORMACIÓN PLÁSTICA.

5.3.1. Conceptos básicos

5.3.2. Sistemas de deslizamiento.

5.3.3. Deformación plástica en materiales policristalinos.

5.3.4. Deformación por maclado

5.3.5. Deformación en materiales cerámicos.

5.3.6. Deformación en polímeros.

5.4. MECANISMOS DE ENDURECIMIENTO EN LOS METALES

5.4.1. Endurecimiento por reducción del tamaño de grano.

5.4.2. Endurecimiento por disolución sólida.

5.4.3. Endurecimiento por deformación, acritud o trabajo en frío.

5.5. RECUPERACIÓN, RECRISTALIZACIÓN Y CRECIMIENTO DEL GRANO.



| | |
|-------------------------------|---|
| Tema 6.- Rotura | <p>6.0. INTRODUCCIÓN.</p> <p>6.1. FRACTURA.</p> <p>6.1.1. Fundamentos de la fractura.</p> <p>6.1.2. Fractura dúctil.</p> <p>6.1.3. Fractura frágil.</p> <p>6.1.4. Principios de mecánica de la fractura.</p> <p>6.2. FATIGA.</p> <p>6.2.1. Tensiones cíclicas.</p> <p>6.2.2. La curva tensión / ciclos hasta la rotura, S-N.</p> <p>6.2.3. Influencia del medio.</p> <p>6.3. FLUENCIA EN CALIENTE.</p> |
| Tema 7.- Ensayo de materiales | <p>7.0. INTRODUCCIÓN.</p> <p>7.1. CONSIDERACIONES GENERALES.</p> <p>7.1.1. Clasificación de los ensayos según sus fines.</p> <p>7.1.2. Tipos de métodos utilizados en los ensayos.</p> <p>7.2. ENSAYOS DE PROPIEDADES MECÁNICAS.</p> <p>7.2.1. Ensayo de tracción.</p> <p>? Máquinas para ensayo de tracción.</p> <p>? Ensayos de tracción de metales.</p> <p>? Ensayos de tracción de los materiales plásticos.</p> <p>7.2.2. Ensayo de compresión</p> <p>7.2.3. Ensayo de flexión.</p> <p>7.2.4. Ensayo de torsión.</p> <p>7.2.5. Ensayo de resiliencia.</p> <p>7.2.6. Ensayo de dureza.</p> <p>? Dureza al rayado: Escala de Mohs.</p> <p>? Dureza a la penetración: Brinell, Vickers, Rockwell.</p> <p>? Dureza elástica: Shore.</p> <p>? Dureza pendular.</p> <p>7.2.7. Ensayo de fatiga.</p> <p>7.2.8. Ensayo de fluencia</p> <p>7.3. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.</p> <p>7.3.1. Líquidos penetrantes.</p> <p>7.3.2. Ensayos magnéticos</p> <p>7.3.3. Ensayos eléctricos.</p> <p>7.3.4. Ensayos con ultrasonidos.</p> <p>7.3.5. Radiografías.</p> <p>7.4. ENSAYOS DE VIBRACIÓN.</p> |



Tema 8.- Aleaciones

8.0. INTRODUCCIÓN.

8.1. GENERALIDADES.

8.1.1. Definición.

8.1.2. Condiciones que deben reunir los componentes de las aleaciones.

8.1.3. Constituyentes de las aleaciones.

? Desde el punto de vista químico.

? Desde el punto de vista de la microestructura: Fases.

Soluciones sólidas:

? Soluciones sólidas sustitucionales. Factores de Hume-Rothery.

? Soluciones sólidas intersticiales.

Compuestos químicos. Fases intermedias.

8.1.4. Variaciones de las propiedades de los metales con la aleación de los elementos.

8.2. CURVAS DE SOLIDIFICACIÓN Y TRANSFORMACIÓN. DIFUSIÓN.

8.2.1. Sistema Material: Definición, clases, componentes, fases.

8.2.2. Equilibrios físicoquímicos. Cinética de las transformaciones de fase.

? Ley de Gibbs, o de fases.

? Principio de Le Chatelier.

? Curvas de enfriamiento.

? Curvas de transformación.

8.2.3. Difusión. Leyes de la difusión, leyes de Fick.

8.3. DIAGRAMAS DE FASES.

8.3.1. Tipos de aleaciones metálicas.

8.3.2. Insolubilidad total en estado sólido.

8.3.3. Interpretación de los diagramas de fases.

? Composición de las fases: Regla de la horizontal.

? Masas de cada fase: Regla de la palanca.

8.3.4. Solubilidad en estado sólido.

? Solubilidad total en estado sólido.

? Solubilidad parcial en estado sólido.

? Diagrama peritético.

? Compuestos intermetálicos.

8.3.5. Diagramas de fases y alotropía.

8.3.6. Diagramas de fase ternarios: Trazado y clases.



Tema 9.- Hierro y acero

9.0. INTRODUCCIÓN.

9.1. GENERALIDADES.

9.1.1. Propiedades del hierro.

9.1.2. Estructura cristalina del hierro puro.

9.1.3. Variedades alotrópicas del hierro puro.

9.1.4. Obtención del hierro.

9.2. ALEACIONES HIERRO-CARBONO.

9.2.1. Composición de las aleaciones hierro-carbono.

9.2.2. Constitución de las aleaciones hierro-carbono.

9.2.3. Estructura de las aleaciones hierro-carbono.

9.2.4. Otros elementos en la aleación.

9.3. DIAGRAMA DE FASES HIERRO-CARBURO DE HIERRO.

9.4. DESARROLLO DE MICROESTRUCTURAS EN
ALEACIONES HIERRO-CARBONO.

9.4.1. Aceros eutectoides.

9.4.2. Aceros hipoeutectoides.

9.4.3. Aceros hipereutectoides.

9.5. DIAGRAMAS T-T-T.

9.6. TEMPLABILIDAD.

9.7. REVENIDO.

9.8. TRATAMIENTO TÉRMICO DE LOS ACEROS.

9.9. ENDURECIMIENTO SUPERFICIAL.

9.10. EFECTO DE LOS ELEMENTOS DE ALEACIÓN EN LOS ACEROS.
ACEROS ALEADOS.

9.11. FUNDICIONES.



| | |
|---|---|
| <p>Tema 10.- Materiales metálicos no féreos</p> | <ul style="list-style-type: none">10.0. INTRODUCCIÓN.10.1. ALUMINIO Y SUS ALEACIONES.10.2. COBRE Y SUS ALEACIONES.10.3. PLOMO Y SUS ALEACIONES.10.4. ESTAÑO Y SUS ALEACIONES.10.5. MAGNESIO Y SUS ALEACIONES.10.6. NÍQUEL Y SUS ALEACIONES.10.7. TITANIO Y SUS ALEACIONES.10.8. CINC Y SUS ALEACIONES.10.9. METALES NOBLES.10.10. METALES REFRACTARIOS.10.11. SUPERALEACIONES. |
| <p>Tema 11.- Materiales no metálicos</p> | <ul style="list-style-type: none">11.0. INTRODUCCIÓN.11.1. MATERIALES CERÁMICOS.<ul style="list-style-type: none">11.1.1. Generalidades.11.1.2. Clasificación de los materiales cerámicos en base a su aplicación.11.1.3. Técnicas de fabricación de los materiales cerámicos.11.2. MATERIALES POLIMÉRICOS.<ul style="list-style-type: none">11.2.1. Generalidades.11.2.2. Tipos de polímeros.11.2.3. Conformación y aplicaciones de polímeros. |



| | |
|---|--|
| <p>Tema 12.- Selección de materiais</p> | <p>12.0. CONCEPTOS BÁSICOS.</p> <p>12.0.1. El problema de seleccionar.</p> <p>12.0.2. Parámetros que deben seleccionarse.</p> <p>12.0.3. Propiedades de los materiales.</p> <p>12.0.4. Costos.</p> <p>12.0.5. Pedido de materiales.</p> <p>12.1 REGLAMENTOS PARA LA CLASIFICACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE BUQUES DE ACERO.</p> <p>12.1.1. Introducción. Sociedades de Clasificación.</p> <p>12.1.2. Pequeña visión de los Reglamentos de : - Germanischer Lloyd. - Fidevitas.</p> <p>12.2. MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN NAVAL.</p> <p>12.2.1. Generalidades.</p> <p>12.2.2. Aceros comunes y acero Hadfield.</p> <p>12.2.3. Estado y forma de suministro de los aceros comunes.</p> <p>12.2.4. Características de algunos aceros. - Acero de construcción naval de resistencia normal. - Acero de construcción naval de alta resistencia. - Acero de construcción para empleos generales.</p> <p>12.3. TIPIFICACIÓN DE LOS ACEROS.</p> <p>12.3.1. Tipificación de los aceros del Instituto del Hierro y el Acero.</p> <p>12.3.2. Nueva tipificación de los aceros con designación de cuatro cifras.</p> |
|---|--|

| Planificación | | | |
|--------------------------|-------------------|--|--------------|
| Metodoloxías / probas | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Actividades iniciais | 3 | 6 | 9 |
| Sesión maxistral | 25 | 50 | 75 |
| Solución de problemas | 15 | 15 | 30 |
| Prácticas de laboratorio | 15 | 15 | 30 |
| Proba obxectiva | 1 | 2 | 3 |
| Proba de ensaio | 1 | 2 | 3 |
| Atención personalizada | 0 | | 0 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías | |
|--------------|------------|
| Metodoloxías | Descrición |



| | |
|--------------------------|--|
| Actividades iniciais | Repaso elemental de aquellos conceptos indispensables para introducir al alumno con éxito nuevos conceptos y una nueva terminología. |
| Sesión maxistral | Desarrollo de los temas mediante exposiciones orales acompañadas de presentaciones realizadas con Power Point y pequeños vídeos ilustrativos sobre los conocimientos que en cada momento se explican. |
| Solución de problemas | Clases de problemas sobre: <ul style="list-style-type: none"> - ESTRUCTURA INTERNA DE LA MATERIA. - DETERMINACIÓN DE ÍNDICES DE MILLER. - DIFRACTOGRAMAS DE RAYOS X. - ENSAYOS DE MATERIALES. (DUREZA-RESILIENCIA-TRACCIÓN). - ALEACIONES: DIAGRAMAS DE FASES. <p>Son clases básicamente de pizarra que se complementaran con la interacción profesor alumno dentro y fuera del aula.</p> |
| Prácticas de laboratorio | Prácticas de laboratorio: <ul style="list-style-type: none"> - ENSAYO DE TRACCIÓN. - ENSAYO DE DUREZA: BRINELL / VICKERS / SHORE. - ENSAYO DE RESILIENCIA. - UTILIZACIÓN DEL MICROSCOPIO METALOGRAFICO. <p>Se utilizará los medios disponibles en el Laboratorio de Ensayo de Materiales.</p> |
| Proba obxectiva | Examen o control de la asignatura a desarrollar en un máximo de dos horas y media en las fechas previamente fijadas por la Escuela. |
| Proba de ensaio | Elaboración de un trabajo de forma individual o en grupo sobre un tema de interés relacionado con la asignatura. El tema puede ser histórico o actual. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|---|--|
| Actividades iniciais Sesión maxistral Solución de problemas Prácticas de laboratorio | El alumno dispone de tutorías personalizadas de acuerdo a las necesidades individuales del alumno y bajo petición del mismo. No se encuentra restringido el horario ni el número de tutorías a recibir, tan sólo se debe concertar previamente la misma con la profesora. El alumno dispone así mismo de la posibilidad de realizar tutorías a través del correo electrónico si así lo desea, las consultas formuladas a través de este medio serán contestadas, si es posible, de la misma forma. |

Avaliación

| Metodoloxías | Descrición | Cualificación |
|-----------------|---|---------------|
| Proba obxectiva | Consta de un número variable de preguntas, dependiendo de la extensión de estas. Cada pregunta engloba una parte teórica en forma de preguntas tipo test o preguntas cortas y una aplicación práctica relacionada con la misma. | 70 |
| Proba de ensaio | Puntuación obtenida por la presentación de un trabajo relacionado con la asignatura a presentar de forma oral y realizado de forma individual o en equipo de máximo tres personas. | 15 |
| Outros | | |

Observacións avaliación



Examen final de la asignatura: El examen se subdivide en dos o tres partes correspondientes a los dos o tres posibles parciales a realizar durante el período docente de forma voluntaria. La superación de estos parciales conllevará no tener que realizar el examen final de la asignatura. La realización de trabajos complementarios se valorará en las condiciones que previamente se determinen. Los parciales, de realizarse, se realizarán en fechas a concertar entre el profesor y los alumnos. El examen final de la asignatura en convocatoria ordinaria y/o extraordinaria se realizará en las fechas que se aprueben en la Junta de Escuela.

IMPORTANTE:

La guía está redactada para un curso con docencia. Una vez que el alumno se encuentre en un curso "sin opción a docencia" debido a la extinción del Plan de estudios, la evaluación se realizará únicamente en función de una "Prueba Objetiva" pero la valoración de esta será el 100% de la nota final.

Si el alumno en el periodo docente ha realizado alguna actividad relacionada con "Pruebas de ensaio" será suficiente un 40% para superar la asignatura. Si algún alumno que no las ha realizado en su momento desea hacerlas para optar a idéntica, debe contactar con la profesora responsable de la asignatura.

Fontes de información

| | |
|----------------------------|---|
| Bibliografía básica | - DONALD R. ASKELAND (1998). CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. THOMSON - WILLIAM F. SMITH (1998). CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES. MC GRAW HILL - WILLIAM D. CALLISTER (1996). INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA E INGENIERÍA DE MATERIALES. REVERTÉ |
|----------------------------|---|

Bibliografía complementaria

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Ensaio Non Destrutivos/770311519

Física de Polímeros/770311529

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Observacións

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías