



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Materiales” (1160001) del curso académico “2003-2004”, de los estudios de “Ingeniero Técnico en Diseño Industrial (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P	PÁGINA	1/8

## INGENIERO TECNICO EN DISEÑO INDUSTRIAL

## ASIGNATURA.- MATERIALES ( 12 T )

## PROGRAMA

OBJETIVO

Con el programa previsto para esta asignatura de **Materiales** se trata de enseñar al alumno las familias más representativas de los materiales de uso en ingeniería, abordando diferentes aspectos; microestructuras y macroestructuras, asociadas a los diferentes procesos de conformación, así como los cambios posibles que adecúen las propiedades de uso a los diferentes requerimientos, mediante tratamientos adecuados.

Conocer, asimismo, las herramientas que permitan predecir, primero, y asegurar, después, cómo conseguir las características fijadas como objetivo final que permitan conseguir una alta fiabilidad.

En suma, dotar al futuro ingeniero de diseño de las capacidades que le permitan elegir el material más idóneo, en cada caso, atendiendo a criterios técnicos, económicos, ecológicos y de competitividad para su selección y, desde la etapa de diseño, elegir el/los materiales así como sus adecuados tratamientos que conduzcan a obtener el producto final de forma satisfactoria.

ESTRUCTURA

El Programa se ha estructurado en **Cuatro Partes**

I Parte.- Comprende el estudio de las propiedades y características fundamentales del estado sólido, asociadas a sus diferentes estadios estructurales, así como a la defectología de dicha estructura y las consecuencias que, de ella, se derivan.

II Parte.- Se estudian los metales y sus aleaciones con la problemática que las fases presentes representan para las propiedades finales.

Así mismo se incide en procesos de solidificación y estructuras resultantes, para el aseguramiento de determinadas características de empleo.

III Parte.- Se dedica a diferentes ensayos, tanto destructivos como no destructivos, que permitan asegurar la calidad tecnológica del producto, constatando sus propiedades, fundamentalmente mecánicas, así como defectos internos.

IV Parte.- Estudio detallado de los materiales más representativos de uso industrial, con sus peculiares estructuras y tratamientos, que permitan culminar en la adquisición de las capacidades precisas para conseguir, de manera eficaz, la elección, en su caso, del material o materiales idóneos para abordar la realización del producto industrial ( pieza, conjunto o sistema más complejo )

El estudio de la asignatura se complementa con la realización de experiencias prácticas en los diferentes laboratorios/talleres a disposición del Departamento y que se indican en la programación correspondiente.

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P	PÁGINA	2/8

## TEMARIO

### PRIMERA PARTE

TEMA 1.- **Estructura.**- Estructura atómica.- Fuerzas y energías de enlace; equilibrio.- Enlaces y sus características; Propiedades asociadas.- Estructura cristalina.- Geometría de redes y Sistemas cristalinos.- Notaciones de planos y rectas.- Características de las estructuras cristalinas; radios atómicos, densidades atómicas.- Sistemas de deslizamiento.- Consideraciones sobre el radio atómico. Índice de coordinación.- Cuestiones y problemas

TEMA 2.- **Defectología cristalina.**- Consideraciones sobre las propiedades teóricas de los sólidos; respuesta mecánica.- Teorías de la deformación cristalina.- Defectos y sus tipos.- Defectos puntuales; estudio de huecos en las redes.- Defectos lineales; dislocaciones.- Tipos de dislocaciones.- Movilidad de las mismas.- Energía asociada a las mismas.- Tensión lineal.- Incremento de la energía residual provocada por las dislocaciones; Acritud.- Cuestiones y Problemas

TEMA 3.- **Difusión.**- Consideraciones sobre la Difusión.-Fundamentos de la misma.- Leyes de Fick; Difusión de estado estable y variable.- Mecanismos de la Difusión.- Factores de los que depende.- Curvas de difusión en diferentes tipos de materiales.- Autodifusión.- Cuestiones y problemas.

TEMA 4.- **Propiedades mecánicas.**- Esfuerzos y tensiones.- Deformación en monocristales.- El concepto de triaxialidad en un cristal.-Cizallamiento crítico.- Los mecanismos de la deformación en mono y policristales; acritud asociada.- Recristalización: sus fases.- Estructuras resultantes.- Cuestiones y problemas.

### SEGUNDA PARTE

TEMA 5.- **Metales y aleaciones.**- Consideraciones sobre las redes metálica más frecuentes.- Propiedades fundamentales de los metales.- Aleaciones metálicas.- Solutos y disolvente; concentraciones.- Las fases en un sistema de aleaciones.- Soluciones sólidas; sus tipos y factores que las regulan.- Compuestos y fases intermedias que se pueden originar.- Características y propiedades de las fases anteriores.- Cuestiones y problemas

TEMA 6.- **Consideraciones termodinámicas.**- Los sistemas metálicos y el equilibrio termodinámico.- Consideraciones del equilibrio.- Fases que pueden aparecer; Regla de las fases.- Curvas de enfriamiento de un sistema metálico; puntos críticos.- Principio de Le Chatelier.- Cuestiones y problemas.

TEMA 7.- **Diagramas de equilibrio.**- Aleaciones binarias; Diagramas de equilibrio.- Tipos de Diagramas; su estudio.- Puntos y reacciones singulares en los diagramas de equilibrio.- Algunos diagramas singulares.- Cuestiones y problemas

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM885LIXHBMZXyXRHkLXvAM9u+P	PÁGINA	3/8

TEMA 8.- **Solidificación.**- Enfriamiento y Subfusión.- Radio crítico.- Solidificación homogénea y no homogénea.- Factores que regulan el proceso.- La Solidificación en molde y características que se obtienen en el proceso de enfriamiento.- Contracción , Segregaciones y otros defectos que pueden aparecer.- Cuestiones y problemas.

### TERCERA PARTE

( Ensayos destructivos y no destructivos)

TEMA 9.- Consideraciones sobre los ensayos como herramientas de control de calidad.- **Ensayos Mecánicos.**- Tracción; realización del ensayo.- Probetas, diagramas y características que se determinan.- Compresión, cizalladura, flexión y torsión; características que se determinan.- Ensayos respectivos y sus conclusiones.- Cuestiones y problemas

TEMA 10.- **Dureza.**- Criterios para su valoración.- Ensayos estáticos diversos.- Metodología a seguir.- Ensayos dinámicos.- Otros.- Cuestiones y problemas

TEMA 11.- **Fluencia.**- Consideraciones sobre la misma.- Criterios para su valoración.- Determinación de la resistencia a la fluencia; ensayos.- Cuestiones y problemas

TEMA 12.- **Ensayos con tensiones múltiples.**- Diseño y reparto de tensiones; triaxialidad.- El efecto de entalla; coeficientes que la valoran.- Ensayos estáticos con probetas entalladas.- Ensayos de choque a tracción y compresión.- Ensayos de choque a flexión; resiliencia.- Consideraciones sobre el ensayo; factores que intervienen.- Lenguaje del ensayo y razones de utilidad.- Cuestiones y problemas

TEMA 13.- **Fatiga.**- El concepto de fatiga.- Leyes y curvas que la regulan.- Tipos de sollicitaciones.- El Límite de fatiga y el diagrama de Smith.- Aspecto de la fractura.- Ensayos tipo.- Factores coadyuvantes.- Criterios de ensayo.- Cuestiones y problemas

TEMA 14.- **Ensayos no destructivos.**- Ensayos magnéticos; fundamentos y ejecución de los mismos.- Ensayos con líquidos penetrantes.- Ensayos con ultrasonidos.- Ejecución de los mismos; procedimiento a seguir.- Palpadores.- Rayos X; fundamento y características.- Absorción.- Ensayo y procedimiento a seguir.- Utilización de Rayos gamma.

TEMA 15.- **Macroscopía y microscopía.**- Operaciones previas a la observación.- Técnicas microscópicas.- Observación de constituyentes.- Tamaño de grano; su medida.- Cuestiones y problemas

### CUARTA PARTE

.

TEMA 16.- **Aleaciones férreas.**- Aceros y Fundiciones.- Diagrama fundamental.- Constituyentes ordinarios; características.- Fundiciones; constituyentes y sus características.- Cuestiones y problemas

Código:PFIRM885LIXHBMZXyxRHkLXvAM9u+P.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM885LIXHBMZXyxRHkLXvAM9u+P	PÁGINA	4/8

TEMA 17.- **Tratamientos Térmicos de aleaciones.**- Consideraciones termodinámicas y variaciones de fase.- Nucleación.- Transformaciones isoausteníticas en aleaciones férricas; Diagramas TTT.- Transformaciones de anequilibrio; constituyentes.- Idem en el enfriamiento continuo.- Cuestiones y problemas

TEMA 18.- Clases de tratamientos.- El proceso de tratamiento y sus fases.- Recocido; características.- Constituyentes.- Tipos de recocido.- Normalizado.- Temple; características obtenidas.- Los medios de enfriamiento; severidad de temple.- Templabilidad; valoración de la misma mediante ensayos.- Tipos de temple.- Revenido; etapas.- Propiedades obtenidas.- Cuestiones y problemas.

TEMA 19.-Endurecimiento por precipitación.- Fundamentos.- Fases dispersas.- Tratamientos combinados termomecánicos; sus tipos.- Aleaciones en las que se pueden realizar. Mecanismos que permiten el endurecimiento.- Cuestiones y problemas

TEMA 20.- **Tratamientos térmicos superficiales.**- Lo que se pretende conseguir.- Temples superficiales.-Tratamientos termoquímicos; Cementación, Nitruración, carbonitruración, etc....- Fundamentos y características conseguidas.- Cuestiones y problemas

TEMA 21.- **Aceros aleados.**- Elementos de aleación más significativos.- Efecto sobre el Diagrama Fe-C.- Reparto del carbono.- Alteración de los diagramas TTT.- Algunos aceros de uso frecuente; al níquel, cromo, cromo-níquel.- Aceros resistentes a la oxidación y corrosión: propiedades y características.- Campos de aplicación.- Otros aceros. Cuestiones y problemas

TEMA 22.- **Aleaciones no férricas. Aleaciones ligeras.**- Aluminio y sus aleaciones.- Elementos de aleación.- Diagramas de equilibrio.- Constituyentes estructurales.- Los tratamientos térmicos y mecánicos y las correspondientes propiedades que se obtienen.- Magnesio y sus aleaciones; elementos de aleación.- Diagramas de equilibrio.- Tratamientos que permiten optimizar las propiedades de estas aleaciones.- Cuestiones y problemas.

TEMA 23.- **Aleaciones no férricas. Aleaciones pesadas.**- Cobre y sus aleaciones.- Latones y Bronces; sus tipos.- Diagramas de equilibrio.- Características principales.- Tratamientos térmicos y termomecánicos.- Níquel y sus aleaciones.- Aleaciones antifricción.- Otras aleaciones.- Cuestiones y problemas

TEMA 24.- **Corrosión y protección.**- Generalidades.- Mecanismos.- Tipos de corrosión.- Protección; métodos.- Algunos ensayos.- Cuestiones y problemas

TEMA 25.- **Polímeros.**- Polimerización y copolimerización.- Idea sobre el proceso de obtención.- Tipos de polímeros.- Cristalinidad y esteoisomería.- Cuestiones y problemas

TEMA 26.- **Cerámicos.**- Características.- Estructuras.- Procesado.- Propiedades mecánicas y térmicas.- Aplicaciones.- Cuestiones y problemas

TEMA 27.- **Aleaciones refractarias. Superalloys.**- Características.- Diferentes familias de aleaciones.- Propiedades y campos de aplicación.- Algunos ejemplos constructivos.- Cuestiones y problemas

TEMA 28.- **Materiales compuestos.**- Fundamentos.- Refuerzos con fibras; propiedades y aplicaciones.- Idem con partículas; aplicaciones y propiedades.- Matrices y sus características.- Aplicaciones y ejemplos.- Cuestiones y problemas

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P	PÁGINA	5/8

TEMA 29.- **Materiales sinterizados**.- Sinterización; características a conseguir.- Polvos metálicos; sus tipos.- Compresión en frío y caliente.- Proceso.- Acabado.- Ejemplos de aplicación.- Cuestiones y problemas

TEMA 30.- **Selección de materiales**.- criterios fundamentales.- Familias de materiales en orden resistencia-peso.- Ejemplos de selección.- Cuestiones y problemas

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizarán **dos exámenes parciales** en fechas a determinar por la Jefatura de estudios, a través de los mecanismos previstos por la normativa vigente . La materia **aprobada** en los mismos surtirá efecto para la convocatoria final de **Junio** solamente.

Será requisito para poder presentarse al examen final que el alumno haya realizado y superado las prácticas de la asignatura mediante su realización presencial, presentación de memoria de ejecución y, en su caso, superación de una prueba específica.

El examen constará de tres partes ; 1.-Cuestionario de preguntas alusivas a la parte objeto del examen. 2.- Desarrollo de temas y 3.- Resolución de problemas correspondientes con la parte examinada.

La puntuación de cada parte será de tres puntos para las partes 1 y 3 y de cuatro puntos para la parte nº 2

La calificación global será la suma de las tres partes .

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Ciencia de los materiales .- P. Coca y J. Rosique.- Ed. Pirámide
- Introducción a la Ciencia de materiales para ingenieros.- James F. Shackelford-Prentice Hall
- Ciencia e Ingeniería de los materiales.- William D. Callister.- Editorial Reverté
- Fundamentos de la ciencia e Ingeniería de Materiales.- William F, Smith.- Mc Graw Hill
- Ciencia de los materiales para Ingeniería.- Peter A. Thornton y Vito Colangelo.- Prentice Hall
- Ciencia e Ingeniería de Materiales.- Donald Askeland.- Ed Grupo Iberoamérica
- Ciencia de los materiales J. Wulf y otros.- Ed. Limusa Weley

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P	PÁGINA	6/8

## EXPERIENCIAS DE LABORATORIO/TALLER

El programa de Prácticas consta de 1,5 Créditos, equivalente a 15 horas lectivas, por lo que la distribución de las mismas obedece a criterios pedagógicos, por lo tanto de secuencialidad, así como a capacidad de las instalaciones en las que se han de desarrollar.

Dicha distribución se ha efectuado para Grupos de 10 alumnos a lo largo de los dos cuatrimestres, con un programa de prácticas fundamentales, primero y de más contenido tecnológico, después.

El número total de prácticas a desarrollar por el alumno asciende a 12

### PROGRAMA

- P 1 ( 1C).- Tracción.- Descripción y calibrado de máquina
- P 2 ( 1C).- Tracción.- Ensayo, determinación y análisis de características
- P 3 ( 1C).- Dureza.- Ensayos Brinell y Vickers
- P 4 ( 1C).- Dureza.- Ensayos Rockwell y Shore
- P 5 ( 1C).- Resiliencia.- Ensayo Charpy con probetas a diversas temperaturas.  
Transición y análisis de fractura
- P 6 ( 1C).- Ensayos no D.- Utilización de partículas en campo magnético
- P 7 ( 1C).- Ensayos no D.- Empleo de líquidos penetrantes para grietas sup.
- P 8 ( 1C).- Microdureza.- El microdurómetro y sus aplicaciones
- P 9 ( 2C).- Ensayos tecnológicos. Embutición y punzonado
- P10 (2C).- Determinación de tamaño de grano
- P11 (2C).- Preparación y observación metalográfica
- P12 (2C).- Estudio de micrografías en acero tratado térmicamente
- P13 (2C).- Caracterización de un material que ha sufrido diversos tratamientos para determinar sus características mecánicas, así como su estructura

NOTA.- La experiencia nº 13 tiene una duración de tres horas.

Código:PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P	PÁGINA	7/8

Código:PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	21/05/2018
ID. FIRMA	PFIRM885LIXHBMZYxRHkLXvAM9u+P	PÁGINA	8/8