



Planificación Anual Asignatura Materiales Industriales 2024..



DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido	Viviana Bonavetti
Categoría Docente	Profesor Asociado

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Materiales Industriales	Código:	C30.1	2062
Carrera	Ingeniería Industrial			
Plan de estudios	Ingeniería Industrial 2007- Ord. C.S.Nº3207/06 (1), 2023			

Ubicación en el Plan

3º año – 1er. cuatrimestre					
Duración	Cuatrimstral	Carácter	Obligatorio	Carga horaria total (h)	120

Carga horaria destinada a la actividad (h)

Experimental	25	Problemas ingeniería	0	Proyecto - diseño	0	Práctica sup.	0
--------------	----	----------------------	---	-------------------	---	---------------	---

Asignaturas correlativas	Cursadas	Física II (B11.0); Química Tecnológica (Q5.1)
	Aprobadas	Estabilidad (C1.0); Física I (B10.0); N° asignaturas <10

Requisitos cumplidos	Seminario de Introducción a la Ingeniería Industrial (X5.3); Curso de Comunicaciones Técnicas (X2.2)
----------------------	--

Contenidos mínimos

Estructura de los materiales: arreglo atómico e irregularidades. Propiedades mecánicas de los materiales: ensayos. Metales y aleaciones. Diagrama Fe-C. Aceros y fundiciones. Aleaciones no ferrosas. Endurecimiento por dispersión, transformación y tratamiento térmico. Tratamientos térmicos y termoquímicos usuales. Materiales cerámicos. Ligantes calcáreos. Polímeros y elastómeros. Materiales compuestos. Hormigón. Lubricantes. Corrosión y protección. Origen y detección de fallas. Ensayos no destructivos.

Depto. al cual está adscripta la carrera	Ingeniería Civil y Agrimensura
Área	Materiales y Construcciones
Nº estimado de alumnos	18

OBJETIVOS

1. Desarrollar experiencia en el análisis de la estructura de los materiales y su relación con las propiedades necesarias para el diseño en ingeniería.
2. Comprender los cambios que producen los tratamientos de materiales en sus propiedades ingenieriles a través del estudio de los cambios estructurales.
3. Comprender el proceso de decisión en la selección de materiales.
4. Desarrollar competencias en la especificación de materiales, ensayos y el análisis de sus resultados.
5. Desarrollar competencias en la organización y presentación de informes relacionados a ensayos de materiales.

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

La materia y consecuentemente su aporte profesional puede ser dividida en varias partes: En primera instancia en se revén los conceptos básicos de la estructura atómica, los conceptos básicos de la estructura atómica, los enlaces, su arreglo espacial, defectos o irregularidades de las redes cristalinas, los defectos de superficie y los macrodefectos conceptos que son fundamentales para comprender el comportamiento mecánico (a partir de sus propiedades elásticas, plásticas y rotura), durable y físico de los materiales ingenieriles. Todos estos conceptos permiten que el alumno desarrolle experiencia en el análisis de la estructura de los materiales y su relación con las propiedades necesarias para el diseño en ingeniería.

Luego, se abordan los temas relacionados con las aleaciones a través del estudio de los diagramas de fase binarios para aleaciones metálicas y la modificación de sus propiedades mecánicas a través de las transformaciones de estado sólido (tratamientos térmicos) estos temas tecnológicos sumados a la clasificación, las propiedades y los usos de otros tipos de materiales (cerámicos, polímeros y materiales compuestos) y a los procesos de degradación de los mismos, permiten desarrollar el criterio de selección de materiales en base a las propiedades mecánicas, la estructura, el procesamiento, el costo y el destino que el mismo deba cumplir. De manera que cuando llegue el momento de elegir un material pueda contar con los conocimientos básicos necesarios para hacerlo lo más adecuadamente posible.

DESARROLLO DE LA ASIGNATURA			
Actividades y estrategias didácticas			
Las actividades durante el desarrollo de la materia son: La resolución de 18 guías de preguntas y ejercicios. La ejecución de 11 trabajos de laboratorio obligatorios con entrega de informe. La búsqueda de una normativa específica de materiales o ensayos. Durante el desarrollo de la asignatura se utilizan clases teórico-prácticas, para que el alumno aproveche la explicación de los tópicos principales del tema, se desarrolle la discusión basada en la experiencia cotidiana del alumno sobre distintos materiales y se realice un conjunto de preguntas orientadas a fijar los conceptos fundamentales. Seguidamente se desarrolla un práctico que permita a guía del tema y el análisis e interpretación de los resultados. Luego se realiza el laboratorio de ensayo correspondiente en grupos reducidos de alumnos, con materiales de diferente naturaleza. En temas complejos se utiliza la simulación por software, fundamentalmente para explicar el comportamiento de las dislocaciones y la formulación de los materiales compuestos.			
Trabajos experimentales			
Se realizan de 11 trabajos prácticos de laboratorio obligatorios.			
Trabajo/s de Proyecto-Diseño			

Recursos didácticos			
La asignatura utiliza los siguientes recursos didácticos:			
1) bibliografía y normas técnicas,			
2) transparencias,			
3) guía de preguntas,			
4) guía de problemas,			
5) práctica de laboratorio y realización de informe y			
6) software de didáctico.			
Estrategia de evaluación de los alumnos			
Regularización de la asignatura			
Antes de cada parcial, los trabajos de laboratorio deberán estar aprobados. Se tomarán tres fechas para cada parcial, cuya aprobación será con 55 puntos sobre 100, que se integran: 40 puntos, por temas a desarrollar y 60 puntos por Problemas y Opciones múltiples.			
Promoción de la asignatura			
Aquellos alumnos que aprueben con más de 55 puntos cada parcial, en la primera fecha, podrán optar por una cursada por promoción, que consiste en dos coloquios, que se aprobarán con 40 puntos.			
Examen Final			
Los alumnos que no promocionen la materia, deberán aprobarla a través de un examen final, que estará compuesto por 5 a 8 preguntas teóricas.			
El desarrollo de la asignatura se realiza en tres clases semanales teórico-prácticas con una duración total de 8 hs. La primera parte de la clase está destinada al planteo del tema y la segunda al desarrollo de la guía de trabajos prácticos. Semanalmente se incluye una actividad de laboratorio de 2 hs que se desarrollan en grupos de no más de 10 alumnos y el informe es individual			
Cronograma			
Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1 y 2	Introducción y Estructura de la Materiales	TP1: Estructuras de los materiales
2	3 y 4	Elasticidad-Plasticidad	TP2: Elasticidad y TP3: Plasticidad
3	4 y 5	Plasticidad	TP3: Plasticidad y TP4: Rotura
4	6	Determinación de las propiedades mecánicas-Ensayos	TP5: Tracción y Compresión Laboratorios N° 1 (Tracción y compresión)
6	7	Creep y Fatiga	TP6: Creep TP7: Fatiga
7	---	Evaluación	-----
8	6 y 8	Ensayo de dureza y Diagrama de Fases	TP8: Dureza TP9: Diagrama de fases
9	9	Tratamientos térmicos	TP10: Tratamientos Térmicos Laboratorio N°2 (Dureza y Tratamientos

			térmicos)				
10	10	Metales	TP11: Aleaciones ferrosas TP 12: Aleaciones no ferrosas Laboratorio N°3 (microscopía óptica)				
11	11	Cerámicas	TP13: Cerámicas Laboratorio N° 4 (Ensayo de cerámicos: Flexión)				
12	12 y 14	Polímeros y Análisis de Falla	TP14: Polímeros TP15: Análisis de Falla				
13	13	Materiales Compuestos	TP16: Materiales Compuestos Laboratorio N°5 Ensayo de materiales compuestos: Flexión)				
14	15	Degradación de los Materiales	TP17: Degradación de los Materiales				
15	---	Evaluación	---				
Recursos							
Docentes de la asignatura							
Nombre y apellido		Función docente					
E.F. Irassar		Teoría y Práctica					
Cristina Castellano		Práctica					
Gisela Córdoba		Practica					
Roxana Lemma		Practica					
Recursos materiales							
Software, sitios interesantes de Internet							
www.astm.org www.matter.org.uk www.asme.org www.material.ac.uk							
Principales equipos o instrumentos							
Maquina Universal de ensayo INSTRON 4485 Durómetro Brinell Mufla para templado Microscopio óptico							
Espacio en el que se desarrollan las actividades							
Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	No	Campo	No
Otros							
ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:							
Cursada intensiva	No	Cursado cuatrimestre contrapuesto	No				
Examen Libre	Si						
Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre							
Para poder rendir el examen bajo la modalidad de libre, es necesario que el alumno haya realizado y aprobado los prácticos de laboratorio dictados en una cursada regular.							



Planificación Anual Asignatura

Materiales Industriales

(Código: C30.1)



Departamento responsable	Ingeniería Civi y Agrimensura	Área	Materiales y Construcciones
Plan de estudios	Ingeniería Industrial 2007		
Programa Analítico de la Asignatura			
1.- INTRODUCCION AL CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES: Los materiales en la ingeniería. Necesidad del conocimiento de sus características. Métodos utilizados: ensayos. Clasificación de los ensayos. Máquinas de ensayos. Aparatos para medir la deformación: Extensómetros. Muestreo de materiales. Naturaleza de las propiedades medidas. Normalización de las características y sus determinaciones. Revisión del análisis de tensiones y deformaciones.			
2.- ESTRUCTURA DE LOS MATERIALES: Niveles de análisis de los materiales (macro, micro y submicroscópico). Revisión de fuerzas entre los átomos, enlace interatómico y elementos de las estructuras cristalinas. Estructura cristalina. Direcciones y planos cristalográficos. Materiales no cristalinos. Estructura de los materiales ingenieriles (metales, plásticos, gomas, cerámicos, maderas).			
3.- IMPERFECCION EN LOS SOLIDOS: Defectos puntuales. Difusión de estado sólido. Defectos lineales: dislocaciones. Defectos de superficie en los materiales cristalinos. Defectos volumétricos. Introducción al análisis metalográfico.			
4.- ELASTICIDAD: Comportamiento elástico de los materiales. Ley de Hooke. Módulos de elasticidad y de Poisson. Energía de deformación elástica. Cambios volumétricos. Anelasticidad. Efecto termoelástico.			
5.- DEFORMACION PLASTICA: Criterios de fluencia: Tensión máxima de corte y Energía de distorsión (Huber-Mises-Hencky). Fluencia en monocristales. Deslizamiento y maclado. Teoría de las dislocaciones. Fluencia en materiales policristalinos y materiales amorfos. Fluencia discontinua. Endurecimiento por deformación. Efecto Bauschinger. Dependencia de la deformación del tiempo. Efectos de la temperatura y de la velocidad de la aplicación de la carga.			
6.- ROTURA: Modos de rotura. Criterios de rotura: Máxima tensión normal y Mohr. Resistencia cohesiva teórica. Teoría de Griffith. Rotura dúctil. Comportamiento dúctil-frágil Tenacidad a la Fractura. Ensayos de choque: Caída libre y Péndulos (Charpy e Izod). Concentración de tensiones. Sensibilidad a la entalla. Temperatura de transición. Punto NDT.			
7.- DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES MECANICAS: Ensayo de Tracción y Compresión Diagrama tensión-deformación. Límites proporcional, elástico y de fluencia (0.2%). Tenacidad. Ley de semejanza. Ensayo de flexión y torsión. Ensayo de plegado. Dureza: Ensayos de Brinell, Rockwell y Vickers. Relación entre la dureza y la resistencia de los materiales. Dureza Shore. Aplicación al control de calidad. Normas.			
8.- CREEP Y FATIGA: Naturaleza del fenómeno de creep. Relaciones entre Deformación-Tiempo-Temperatura-Tensión. Ensayo de fluencia lenta. Fatiga. Esfuerzos cíclicos. Origen de la grieta, propagación de la grieta y rotura del material por fatiga. Curvas S-N. Aspectos estadísticos de la fatiga. Factores que afectan la vida en fatiga.			
9.- DIAGRAMAS DE FASE: Revisión de los diagramas de fases. Solución sólida. Diagrama eutéctico. Diagrama eutectoide. La regla de palanca. Diagrama Fe-Fe ₃ C. Desarrollo microestructural en equilibrio. Endurecimiento por dispersión, solución sólida, precipitación y tamaño de grano.			
10.- CINETICA – TRATAMIENTOS TERMICOS: Transformaciones de fase. Curvas TTT y TEC. Modificaciones de sus propiedades mecánicas. Recocido. Normalizado. Temple. Templabilidad. Revenido. Tratamientos isotérmicos y Termoquímicos			
11.- METALES: Aleaciones ferrosas: Clasificación de los aceros al carbono. Relación entre composición química, microestructura y propiedades mecánicas de los aceros. Aceros aleados. Clasificación. Influencia de los elementos aleantes. Fundiciones de hierro: blanca, gris, nodular y maleable. Propiedades y tratamientos térmicos. Aleaciones no ferrosas: Aluminio. Propiedades y usos. Aleaciones de aluminio: clasificación, propiedades mecánicas y usos. Cobre: propiedades. Aleaciones de base cobre: clasificación. Bronces y latones. Aleaciones de magnesio. Aleaciones de níquel. Aleaciones de titanio. Aleaciones de berilio.			
12.- CERÁMICAS: Estructuras y propiedades. Clasificación. Estructura cristalina de cerámicos sencillos y de los silicatos. Procesamiento de los materiales cerámicos. Propiedades de los cerámicos. Refractarios. Vidrios. Ligantes cálcicos.			
13.- POLIMEROS: Estructura y propiedades. Materiales termoplásticos y termoendurecido. Efectos del tiempo y de la temperatura. Elastómeros. Propiedades mecánicas y durables.			
14.- MATERIALES COMPUESTOS: Compuestos con fibras, partículas y laminares. Propiedades de la matriz y los agregados. Propiedades de los materiales compuestos. Mecanismo de transferencia de carga: axial y transversal. Compuestos laminares: Anisotropía. Hormigón			
15.- ANALISIS DE FALLA: Ensayos no destructivos. Concepto fundamental de los alcances de su aplicación. Tintas penetrantes. Partículas magnéticas. Rayos X. Ensayo sónico y ultrasónico. Introducción al análisis de fallas.			
16.- DEGRADACION DE LOS MATERIALES: Degradación ambiental. Principios electro-químicos. Fenómenos de corrosión. Ambientes corrosivos. Corrosión: generalizada, intergranular, alveolar (pitting), bajo tensiones, por contacto, corrosión-erosión, galvánica. Pasividad. Costo de la corrosión. Protección. Inhibidores. Efectos combinados de aspectos mecánicos y de corrosión.			
Bibliografía Básica			
1.- CALLISTER, W.D. "Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales", De. Reverte S.A., España, 1995.			
2.- CALLISTER, W.D., RETHWISCH, D. "Ciencia e ingeniería de materiales". 2ª ed, Barcelona, Reverté, 2016.			
3.- HAYDEN W., MOFFATT, W.G. & WULFF, J., "Ciencia de los Materiales: III - Propiedades Mecánicas", Limusa-Wiley S.A., México, 1968.			
4.- MOFFATT, W.G., PEARSAL, G.W. & WULFF, J., "Ciencia de los Materiales: I - Estructura", Limusa-Wiley S.A., México, 1968			

- 5.- ASKELNAD, D., FULAY, P., Wriqth, W. "Ciencia e Ingeniería de materiales". Cengage Learning, 2013.
 6.- THORNTON, P.A. & COLANGELO, V.J., "Ciencia de Materiales para Ingeniería", Prentice Hall Hispanoamericana S.A., México, 1987

Bibliografía de Consulta

- Normas ASTM e IRAM
- Matter Project, "Materials Science on CD-ROM v2.1", Chapman & Hall, London, 1998. [http:// www.matter.org.uk](http://www.matter.org.uk)
- Smith, "Fundamento de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", Ed. Mc Graw -Hill, 1996.
- Guy, A. "Metalurgia física para ingenieros", Ed. Addison Wesley, 1965.
- Avner "Introducción a la Metalurgia", Ed. Mc Graw-Hill, 1988
- Jastrzebski "Naturaleza y Propiedades de los Materiales para Ingeniería" Ed. Interamericana, 1979.
- Polakowski & Rippling "Strength and Structure of Engineering Materials", Ed. Prentice Hall, 1966.
- Keyser "Ciencia de Materiales para Ingeniería", Ed. Limusa, 1979.

Docente Responsable

Nombre y Apellido	Viviana Bonavetti
--------------------------	--------------------------

Firma	
--------------	---

Coordinador/es de Carrera

Carrera	Ingeniería Industrial
----------------	-----------------------



Firma	 Franco Chiodi
--------------	---

Director de Departamento

Departamento	
---------------------	--

Firma	 María Inés Montanaro
--------------	---

Secretaria Académica

Firma	 
--------------	--