



Planificación Anual Asignatura Materiales Electromecánicos Año 2019



DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido	Oscar Alfredo Cabrera
Categoría Docente	Profesor Titular

MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	Materiales Electromecánicos	Código:	C14.0
-------------------	-----------------------------	----------------	-------

Plan de estudios

Ingeniería Electromecánica 2004 - Ord.C.S.Nº 2395/04 (1)

Ubicación en el Plan

3º año, 2º cuatrimestre (1)

Duración (1)	cuatrimestral	Carácter	obligatorio	Carga horaria	60 h
Experimental	20 h	Problemas ingeniería	15 h	Proyecto - diseño	0 h
Práctica sup.					0 h

Asignaturas correlativas (1)	Cursadas	(C10.0) Conocimiento de materiales
	Aprobadas	(C1.0) Estabilidad; (Q5.1) Qca. Tecnológica; (1) Nº de asig obligatorias cursadas y no aprobadas no debe

Otras cond. para cursar (X5.2) Seminario de Introd. a la Ing. Electro,ecánica

Contenidos mínimos

(1) Aleaciones ferrosas. Constituyentes microscópicos de los aceros. Propiedades mecánicas y durables. Mecanismos de difusión. Tratamientos térmicos de los aceros. Tratamientos termoquímicos. Aceros aleados. Fundiciones. Propiedades eléctricas de los materiales. Propiedades magnéticas de los materiales. Aleaciones no ferrosas. Polímeros. Cerámicos. Aislantes líquidos. Aislantes gaseosos. Degradación ambiental.

Depto. responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Materiales y Construcciones
---------------------------	--------------------------------	-------------	-----------------------------

Nº estimado de alumno 25

OBJETIVOS

1. Desarrollar aptitudes para el análisis de la interrelación entre la estructura de los materiales, los procesos de fabricación y producción, las propiedades mecánicas y durables, y el costo de los principales materiales utilizados en el campo de la Ingeniería Electromecánica.
2. Comprender los efectos de los cambios en la micro-estructura de las aleaciones sobre sus propiedades con el fin de decidir el tratamiento y/o proceso más adecuado para producir diferentes elementos para aplicaciones específicas.
3. Desarrollar, en particular, la competencia para la especificación, selección y usos de materiales electromecánicos.
4. Comprender el proceso de degradación de los materiales para el diseño y protección de elementos mecánicos.
5. Interpretar el funcionamiento de los materiales conductores y de los aislantes desde el punto de vista de sus propiedades eléctricas, relacionarlo con su estructura interna, distintos tipos y usos.
6. Interpretar las propiedades magnéticas de los materiales y sus tipos.

APORTE A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

Capacitar al alumno en el tema de la selección y el comportamiento mecánico-durable de los principales materiales que se aplican en el campo de la Ingeniería Electromecánica.

DESARROLLO

Actividades y estrategias didácticas

Se incluyen laboratorios sobre propiedades mecánicas y tratamientos térmicos de diferentes aleaciones. Los laboratorios son obligatorios. Se cuenta con un trabajo práctico de cada tema que permita al alumno afianzar los conocimientos y poder relacionarlos entre sí.

La asignatura se desarrolla en clases teórico-prácticas, en el segundo cuatrimestre. De esta forma los conocimientos teóricos impartidos se complementan inmediatamente con los ejercicios prácticos. Se realizan laboratorios sobre ensayos de aleaciones no ferrosas y/o sobre tratamientos térmicos en aceros aleados de diferentes clase. Los temas que se incluyen en el primer parcial corresponden a los materiales metálicos (unidades 1 a 5). En el 2do. se evalúan los temas restantes.

Recursos didácticos

Los recursos didácticos utilizados son:

- 1) amplia bibliografía sobre los temas
- 2) material didáctico elaborado por la cátedra
- 3) videos disponibles en internet sobre los temas de la asignatura
- 3) guía de trabajos prácticos para cada tema
- 4) prácticas de laboratorio sobre aleaciones no ferrosas y tratamientos térmicos
- 5) clases de consulta
- 6) visita a una empresa metalúrgica donde se realizan tratamientos térmicos.

Evaluación de los alumnos	
Estrategia de evaluación	
Se tomarán 2 (dos) parciales con tres fechas cada uno. La aprobación será con 55 puntos sobre un total de 100, que se integran: 40 puntos por temas a desarrollar y 60 puntos por opciones múltiples. Los alumnos deberán haber realizado los laboratorios y entregado los informes correspondientes antes de cada parcial para su evaluación. Aquellos alumnos que aprueben con más de 65 puntos cada parcial, en la primera fecha, podrán optar por una "cursada por promoción", que consistirá en 2 (dos) coloquios a realizarse en la tercera fecha de cada parcial, que se aprobarán con 40 puntos sobre 100. Los coloquios se referirán a temas teóricos. La nota final de la promoción será el promedio de los dos coloquios.	
Examen libre	S
Justificación	
Evaluación del desarrollo de la asignatura	
Cronograma	
Semana	Tema / Actividades
1	Selección de Materiales. Solidificación.
2	Transformaciones de fase en estado sólido.
3	Aleaciones ferrosas.
4	Aleaciones no ferrosas.
5	Corrosión de aleaciones metálicas.
6	Laboratorio de aleaciones y/o tratamientos térmicos - Clase de consulta
7	1er. Parcial.
8	Materiales conductores.
9	Materiales magnéticos.
10	Plásticos.
11	Materiales Cerámicos.
12	Aislantes líquidos.
13	Aislantes gaseosos.
14	2do. parcial.
Recursos	
Docentes de la asignatura	
Nombre y apellido	Función docente
Cabrera, Oscar A.	Prof. Responsable
Rahhal, Viviana F.	Prof. Colaborador
Bonavetti, Viviana, L.	Prof. Colaborador
Recursos materiales	
Software, sitios interesantes de Internet	
Principales equipos o instrumentos	
El laboratorio de materiales cuenta con una prensa universal de 20 tn. que permite efectuar ensayos mecánicos, y una mufla de hasta 1000 °C para realizar tratamientos térmicos variados a aleaciones ferrosas y no ferrosas.	
Espacio en el que se desarrollan las actividades	
Aula <input checked="" type="checkbox"/>	Laboratorio <input checked="" type="checkbox"/>
Gabinete de computación <input type="checkbox"/>	Campo <input type="checkbox"/>
Otros	
OTROS DATOS	
Cursada intensiva	S
Cursada cuatrimestre contrapuesto	



Programa Analítico Asignatura Materiales Electromecánicos (C14.0)



Departamento responsable	Ingeniería Civil y Agrimensura	Área	Materiales y Construcciones
Plan de estudios	Ingeniería Electromecánica 2004		

Programa Analítico de la Asignatura - Año 2019

- 1. SELECCIÓN DE MATERIALES:** Materiales: Clasificación y criterios para su selección. Cartas de Ashby. Normas y Reglamentos: definición, clasificación y mecanismo de aprobación. Criterios de calidad, trazabilidad y aspectos relacionados con la sustentabilidad. Gráficos de Ashby sobre sustentabilidad. Reciclaje. Relación "Estructura - Propiedades - Procedimiento - Costo". Disponibilidad, diseño y uso de los materiales. Desarrollo de los materiales. Estado de la siderurgia en nuestro país. Nociones de propiedades mecánicas, de durabilidad, aptitud en servicio y de mantenimiento.
- 2. ESTRUCTURA Y PROPIEDADES DE LAS ALEACIONES METÁLICAS:** Revisión de diagrama fases. Transformaciones de fases: líquido-sólido y sólido-sólido. Solidificación: mecanismos, subenfriamiento, nucleantes, crecimiento dendrítico, defectos, impurezas, influencia del molde, tiempo de solidificación. Fabricación de monocristales. Solidificación fuera del equilibrio. Solidificación en el punto eutéctico. Intermetálicos. Movimiento de los átomos en los materiales. Fenómenos de difusión. Leyes de Fick. Crecimiento de grano. Tratamientos termoquímicos. Cementación. Carbonitruración. Cianuración. Nitruración. Endurecimiento por solución sólida, por dispersión, por tamaño de grano. Efecto de los aleantes y tratamientos térmicos sobre las propiedades mecánicas y eléctricas. Envejecimiento. Transformaciones dependientes del tiempo. Reacciones perlítica y bainítica. Microestructuras: clasificación y factores que influyen. Tratamientos isotérmicos: curvas tiempo-temperatura-transformación (TTT). Diagramas de transformación por enfriamiento continuo (TEC). Reacciones fuera del equilibrio. Reacción martensítica y características de la martensita. Normalizado. Temple y revenido. Teoría del temple. Recocido isotérmico. Influencia de la composición del acero, del tamaño del grano, del medio de enfriamiento y del espesor de las piezas en los resultados que se obtienen en los tratamientos térmicos. Evaluación de la templabilidad: método de Grossman y ensayo Jominy.
- 3. ALEACIONES FERROSAS:** Ventajas del uso de aleaciones ferrosas. Diagrama "hierro-carbono". Clasificación de los aceros (AISI/SAE). Relación entre composición química, microestructura y propiedades mecánicas de los aceros. Comportamiento mecánico de los aceros al carbono. Composición y propiedades de los aceros de baja aleación. Control de las propiedades combinando el trabajo en frío y el recocido. Aceros aleados: efectos de los aleantes. Soldabilidad. Diagrama de Graville. Maquinabilidad. Fabricación de tubos sin costura. Influencia de los principales elementos aleantes: níquel, cromo, molibdeno, wolframio (tungsteno), vanadio, manganeso, silicio, cobalto, aluminio, titanio, cobre, boro, etc. Aleaciones para altas temperaturas y resistentes a la corrosión. Aceros para herramientas. Composiciones típicas. Materiales resistentes a altas y bajas temperaturas. Aceros inoxidables. Superaleaciones. Propiedades. Fundiciones de hierro: blanca, gris, nodular (dúctil), maleable y aleadas. Efecto del silicio. Propiedades y tratamientos térmicos. Aceros comerciales: hoja de características. Especificaciones y normalización.
- 4. METALES Y ALEACIONES NO FERROSAS:** Ventajas del uso de aleaciones no ferrosas. Aluminio: propiedades y usos. Aleaciones de aluminio: clasificación. Aleaciones para forja y para fundición. Propiedades mecánicas y durables, y usos. Cobre: propiedades, cobre comercial. Resistencia a la corrosión. Aleaciones de base cobre: clasificación. Grado de temper. Bronces al estaño y especiales. Latones. Aleaciones de magnesio. Aleaciones de níquel. Aleaciones de titanio. Aleaciones de berilio. Los metales blancos: zinc, plomo y estaño. Aleaciones antifricción en base a Pb o Sn. Babbit de Sn-Pb y Zn-Al. Aleaciones con memoria de forma.
- 5. CORROSIÓN DE LOS MATERIALES:** Degradación ambiental. Vida útil. Principios electro-químicos. Fenómenos de corrosión. Ambientes corrosivos. Corrosión: generalizada, intergranular, alveolar (pitting), bajo tensiones, por contacto, corrosión-erosión, galvánica. Velocidad de corrosión. Pasividad. Oxidación. Tipos de óxidos. Costo de la corrosión. Control de la corrosión. Protección catódica, anódica, revestimientos. Inhibidores. Efectos combinados de aspectos mecánicos y de corrosión.
- 6. MATERIALES CONDUCTORES:** Características generales de los materiales conductores: Conducción eléctrica en metales. Modelo de bandas de energía para conducción eléctrica. Características especiales de los materiales conductores. Efecto pelicular. Resistencia de contactos entre materiales conductores. Cobre. Aleaciones de cobre. Aluminio. Aleaciones de aluminio. Plata. Níquel. Aleaciones de níquel. Hierro y acero. Aleaciones de hierro. Metales y aleaciones fusibles. Características generales de los materiales aislantes. Resistencia de aislamiento. Rigidez dieléctrica. Constante dieléctrica. Factor de pérdidas dieléctricas. Factor de potencia. Resistencia al arco. Clasificación de los materiales aislantes según la temperatura de servicio. Temperaturas límites.
- 7. MATERIALES MAGNÉTICOS:** Magnitudes magnéticas. Curvas. Efecto sobre las propiedades magnéticas de la temperatura, de los esfuerzos mecánicos y la frecuencia. Magnetoestrcción. Clasificación de los materiales magnéticos. Materiales ferromagnéticos. Metales y aleaciones ferromagnéticos. Materiales blandos. Materiales duros. Características.
- 8. POLÍMEROS:** estructuras y propiedades. Materiales termoplásticos y termoestables. Mecanismos de polimerización. Efectos del tiempo y de la temperatura. Conformación de plásticos: extrusión, inyección, calandrado, por vacío, etc. Elastómeros: caucho natural y sintético. Propiedades mecánicas y durables. Procesamiento de los polímeros: productos especiales de los polímeros. Fibras, espumas, adhesivos y revestimientos.

9. CERÁMICOS: estructuras y propiedades. Clasificación. Estructura cristalina de cerámicos sencillos y de silicatos. Procesamiento de los materiales cerámicos. Propiedades eléctricas de los cerámicos. Materiales aislantes cerámicos. Vidrios. Características generales. Clasificación. Propiedades dieléctricas. Materiales compuestos. Micas, tipos, propiedades.
10. MATERIALES AISLANTES LÍQUIDOS: Conceptos y propiedades generales. Aceites aislantes. Factores que influyen en la variación de las propiedades eléctricas. Aplicaciones como aislantes de interruptores, de transformadores, como dieléctricos de condensadores. Siliconas: Definición y propiedades generales. Diferentes tipos. Propiedades de las resinas, los fluidos y aceites, los elastómeros, los compounds y las grasas de siliconas.
11. MATERIALES AISLANTES GASEOSOS: Propiedades eléctricas de los gases. Constante dieléctrica de los gases. Ley de Paschen. Rigidez dieléctrica. El aire, el vacío y el gas hexafluoruro de azufre como dieléctrico

Bibliografía Básica

Apuntes de cátedra: Materiales metálicos (325 pág.), 2014
 CALLISTER, W. D. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Ed. Reverte S.A., 1995.
 AVNER "Introducción a la Metalurgia", Ed. Mc Graw-Hill, 1988
 ASKELAND, D. R. "La Ciencia e Ingeniería de los Materiales", Grupo Ed. Iberoamericano, 1987.
 SMITH "Fundamento de la Ciencia e Ingeniería de Materiales", Ed. Mc Graw -Hill, 1996.
 FLINN - TROJAN "Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones" Ed. Mc Graw-Hill, 1992.
 ALTING "Procesos para Ingeniería de Manufactura" Ed. Alfaomega, 1990. CEAC - "Materiales Electrotécnicos" Ed. CEAC S. A., 1977.
 APRAIZ BARREIRO "Aceros Especiales", Ed. Dossat, 1975.
 APRAIZ BARREIRO "Tratamientos térmicos de los aceros", Ed. Dossat, 1974.
 FONTANA "Corrosion Engineering", Ed. Board, 1986.
 GUY, A. "Metalurgia física para ingenieros", Ed. Addison Wesley, 1965.
 INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA "Aceros para construcciones mecánicas: hojas de características", 1988.
 RAMIREZ VAZQUEZ "Materiales Eelectrotécnicos", Ed. CEAC, S.A., 1977
 MARONI, P.J. "Templabilidad. Un método para seleccionar aceros", Ed. Librería Mitre, 1976.

Bibliografía de Consulta

INSTITUTO ARGENTINO DE SIDERURGIA "Aceros para herramientas: hojas de características", 1988.
 PERO-SANZ ELORZ "Materiales Metálicos" Ed. Dossat S.A., 1988.
 Normas ASTM
 DAVIS-TROXELL-WISKOCIL "Ensayo e Inspección de los Materiales en Ingeniería" Ed. CECSA, 1970.
 JASTRZEBSKI "Naturaleza y Propiedades de los Materiales para Ingeniería" Ed. Interamericana, 1979.
 "Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers", Ed. Mc Graw Hill, 1978.
 RASCIO-BRUZZONI-BASTIDA-ROZADOS "Protección de Superficies Metálicas" Ed. LEMIT, Serie III, Manuales Científicos N° 1 PEZZANO "Siderurgia", Ed. Alsina, 1963.
 POLAKOWSKI-RIPLING "Strength and Structure of Engineering Materials", Ed. Prentice Hall, 1966.
 THORNTON-COLANGELO "Ciencia de materiales para ingeniería", Ed. Prentice Hall, 1987.
 BIEDERMANN-HASSEKIEFF "Tratado Moderno de Fundición del Hierro y del Acero", Ed. Montesó, 1957.
 KEYSER "Ciencia de Materiales para Ingeniería", Ed. Limusa, 1979.

Docente Responsable	
Nombre y Apellido	Oscar Alfredo Cabrera
Firma	
Dirección de Departamento	
Firma	
Secretaría Académica	
Firma	