

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

INGENIERÍA DE SUPERFICIES

0999

8°, 9°

08

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Mecánica e Industrial

Ingeniería Mecánica

Ingeniería Mecánica

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Obligatoria

Optativa

Horas:

Teóricas

Prácticas

Total (horas):

Semana

16 Semanas

Modalidad: Curso

Aprobado:
Consejo Técnico de la Facultad
Consejo Académico del Área de las Ciencias
Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:
25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005
8 de agosto de 2005

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

Que los alumnos adquieran una visión panorámica de las distintas tecnologías que permiten modificar las superficies de los materiales a fin de dotarlos de propiedades mejoradas que aseguren un rendimiento óptimo.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción	2.0
2.	Técnicas de preparación y caracterización de superficies	10.0
3.	Recubrimientos electrolíticos y químicos	12.0
4.	Procesos por inmersión en caliente	8.0
5.	Tratamientos termoquímicos	10.0
6.	Proyección térmica	8.0
7.	Tratamientos superficiales con haces de alta densidad energética	8.0
8.	Otras técnicas de tratamiento superficial	6.0
		64.0
	Total	64.0



1 Introducción

Objetivo: Que los estudiantes conozcan la definición, ubicación e importancia de la Ingeniería de Superficies en el momento actual

Contenido:

- 1.1 Nociones sobre la problemática en servicio de los materiales
- 1.2 Definición e importancia de la ingeniería de superficies.

2 Técnicas de preparación y caracterización de superficies

Objetivo: Que los alumnos conozcan las principales técnicas de limpieza y preparación de la superficie de los materiales a fin de generar una superficie adecuadamente preparada para su posterior recubrimiento o tratamiento. Que los estudiantes conozcan las diversas técnicas disponibles para caracterizar la calidad superficial de un material recubierto o tratado superficialmente.

Contenido:

- 2.1 Técnicas de limpieza y preparación de superficies
 - 2.1.1 Procedimientos de limpieza de superficies
 - 2.1.2 Métodos de activación de la superficie
- 2.2 Técnicas de caracterización de superficies
 - 2.2.1 Técnicas de caracterización microestructural y química
 - 2.2.2 Técnicas de caracterización mecánica

3 Recubrimientos electrolíticos y químicos

Objetivo: Que los alumnos conozcan los principios que rigen la generación de los recubrimientos electrolíticos y químicos así como la secuencia de pasos que permiten su obtención, la microestructura y las propiedades, los posibles tratamientos posteriores y las aplicaciones principales de este tipo de recubrimientos.

Contenido

- 3.1 Recubrimientos Electrolíticos.
 - 3.1.1 Cobrizado, Niquelado y Cromado Electrolítico
 - 3.1.2 Procesos por conversión (anodinado y otros)
- 3.2 Recubrimientos Químicos
 - 3.2.1 Niquelado Químico
 - 3.2.2 Cobrizado Químico y otros procedimientos



4 Procesos por inmersión en caliente

Objetivo: Que los estudiantes conozcan las tecnologías existentes para obtener revestimientos mediante procedimientos de inmersión en caliente, así como sus principales propiedades, microestructura y sus aplicaciones más usuales.

Contenido

- 4.1 Galvanizado por inmersión en caliente
- 4.2 Aluminizado y otros procesos por inmersión en caliente.

5 Tratamientos termoquímicos

Objetivo: Que los alumnos conozcan los principios en los que se basan los diversos procesos que permiten obtener un revestimiento mediante tratamientos termoquímicos. Que los estudiantes sean capaces de diferenciar sus propiedades, microestructura y aplicaciones

Contenido

- 5.1 Tratamientos Termoquímicos Convencionales
 - 5.1.1 Carburización
 - 5.1.2 Nitruración y Carbonitruración
- 5.2 Tratamientos Termoquímicos Alternativos
 - 5.2.1 Borado
 - 5.2.2 Aluminizado, calorizado (cromizado). Nitruración Iónica. Otros tratamientos
 - 5.2.3 Tratamientos termoquímicos múltiples

6 Proyección térmica

Objetivo: Que los estudiantes conozcan los principios y los diversos procedimientos existentes para generar recubrimientos mediante tecnologías de proyección térmica, así como sus características, microestructuras, tratamientos posteriores y aplicaciones.

Contenido

- 6.1 Procesos Convencionales
 - 6.1.1 Proyección Térmica por flama
 - 6.1.2 Proyección Térmica por arco eléctrico
- 6.2 Procesos Avanzados
 - 6.2.1 Proyección Térmica por Plasma
 - 6.2.2 Proyección Térmica a alta velocidad



7 Tratamientos superficiales por haces de alta densidad energética

Objetivo: Que los alumnos conozcan las diversas opciones existentes para modificar las superficies mediante el uso de haces de alta densidad energética y los fenómenos que se pueden provocar cuando se aplican. Que los estudiantes estudien los cambios microestructurales que pueden provocar y las posibilidades de esta clase de tratamientos y las diversas fuentes energéticas.

Contenido

- 7.1 Tratamientos superficiales mediante Láser
- 7.2 Tratamientos mediante haz de electrones
- 7.3 Tratamientos mediante energía solar

8 Otras técnicas de tratamiento superficial

Objetivo: Que los estudiantes conozcan otras tecnologías que permiten el tratamiento superficial de materiales, y los efectos que puede provocar su aplicación en términos de propiedades y aplicaciones.

Contenido

- 8.1 Deposición Física a partir de la fase vapor (PVD)
- 8.2 Deposición Química a partir de la fase vapor (CVD)
- 8.3 Implantación Iónica
- 8.4 Recubrimientos por Técnicas Sol-Gel

Bibliografía básica:

VÁZQUEZ VAAMONDE, Alfonso J. , DAMBORENEA GONZÁLEZ, Juan José (Editores).

Ciencia e Ingeniería de la Superficie de los Materiales Metálicos

Madrid

Consejo Superior de la Investigación Científica. Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, 2001
(Colección Textos Universitarios No. 31)

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios	X	Otras	X

**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales

Exámenes finales

Trabajos y tareas fuera del aula

Participación en clase

Asistencias a prácticas

Otras Trabajos de investigación

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Posgrado (mínimo maestría) en Materiales con experiencia docente y de investigación en el campo.