

PROGRAMA DE CURSO

Tratamientos Superficiales

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Mecánica					
Nombre del curso	Tratamientos superficiales	Código	ME7000	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Surface treatments</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio			Electivo	X	
Requisitos	Ingeniería de Materiales / Procesos de Manufactura					

B. Propósito del curso:

Introducir a los alumnos a las principales tecnologías de tratamientos superficiales, ya sea como la modificación mecánica o química de una superficie como la producción de recubrimientos. Se pone énfasis en los fundamentos y la física detrás de cada proceso de modificación de superficial como las características principales de cada método de recubrimientos. Se explora la necesidad de mejoras superficiales sus efectos en las propiedades mecánicas y de corrosión, y la caracterización de superficies y recubrimientos

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Concebir, formular y aplicar modelos físico-matemáticos para la resolución de problemas relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos.

CE6: Implementar los procesos, gestionando la fabricación y montaje de las máquinas y equipos requeridos.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

CG2: Comunicación en inglés

Leer y escuchar de manera comprensiva en inglés una variedad de textos e informaciones sobre temas concretos o abstractos, comunicando experiencias y opiniones, adecuándose a diferentes contextos y a las características de la audiencia.

CG4: Trabajo en equipo

Trabajar en equipo, de forma estratégica y colaborativa, en diversas actividades formativas, a partir de la autogestión de sí mismo y de la relación con el otro, interactuando con los demás en diversos roles: de líder, colaborador u otros, según requerimientos u objetivos del trabajo, sin discriminar por género u otra razón.

CG5: Sustentabilidad

Concebir y aplicar nuevas estrategias de solución a problemas de ingeniería y ciencias en el marco del desarrollo sostenible, considerando la finitud de recursos, la interacción entre diferentes actores sociales, ambientales y económicos, además de las regulaciones correspondientes.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1	RA1: Diseña y selecciona tratamientos superficiales con el fin de modificar las propiedades mecánicas contra la abrasión o la corrosión para aumentar la vida útil de un componente mecánico.
CE6	RA2: Identifica y analiza las etapas y condiciones para la modificación superficial de elementos mecánicos, considerando tiempos de y maquinaria necesaria.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Produce reportes académicos sobre procesos superficiales, así como presentación de estudios considerando claridad, concisión y precisión, para la presentación de ideas y resultados
CG2	RA5: Lee, de manera analítica, artículos y textos en inglés sobre procesos superficiales, relacionando la información leída con otros conocimientos, los que integra como nuevos aprendizajes en su formación.
CG4	RA6: Trabaja, de manera organizada, con su equipo en una actividad de investigación científica, discutiendo ideas.
CG5	RA7: evalúa los procesos superficiales e identifica sus ventajas y desventajas en la modificación superficial vs la vida útil extra obtenida en los componentes mecánicos.

--	--

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1		Introducción a tratamientos superficiales	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Propiedades Superficiales 1.2. Daños superficiales 1.3. Caracterización de superficies 1.4. Caracterización de recubrimientos 1.5. Introducción a Tratamientos superficiales		El/la estudiante: 1. El estudiante demuestra conocimiento sobre las propiedades superficiales 2. Reconoce las causas de los tipos de daño superficiales y evalúa su potencial impacto negativo en la vida de un componente mecánico 3. El alumno selecciona correctamente las técnicas de caracterización de superficiales o recubrimientos para evaluar las propiedades superficiales	
Bibliografía de la unidad		1, 4, 5	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2		Tratamientos mecánicos y térmicos	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Tratamientos por deformación plástica 2.2. Tratamientos térmicos superficiales		El/la estudiante: 1. Analiza los procesos de modificación superficial por deformación plástica. 2. Analiza los procesos de modificación superficial tratamientos térmicos superficiales, evaluando la mejora de propiedades 3. Reconoce y selecciona tratamientos superficiales para la mejora en el desempeño de componentes mecánicos. 4. Reconoce los procesos actualmente usados en la industria.	
Bibliografía de la unidad		1, 6, 5	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3		Tratamientos de modificación superficial de composición	3 semanas

Contenidos	Indicador de logro
3.1. Tratamientos Superficiales por cambios de composición a través de difusión 3.2. Tratamientos de fusión superficial controlada con elementos aleantes 3.3. Otros procesos	El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende los procesos de endurecimiento superficial por difusión superficial 2. Comprende que y selección los elementos aleantes que mejorarán las propiedades superficiales para distintas aplicaciones 3. Reconoce los principios físicos de procesos avanzados de modificación superficial tales como CVD PVD, implantación de iones etc 4. Reconoce las aplicaciones de estos procesos en la industria.
Bibliografía de la unidad	1, 2, 3, 5

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4		Tecnologías de Recubrimientos	5 semanas
Contenidos	Indicador de logro		
4.1 Procesos Electroquímico 4.2 Procesos Químicos 4.3 Procesos basados en Soldadura 4.4 Aspersión térmica 4.5 Otros Recubrimientos	El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprende la importancia tecnológica de recubrimientos 2. Selecciona procesos de recubrimientos de acorde a aplicación y composición del sustrato 3. Selecciona técnicas adecuadas para la caracterización de recubrimientos. 		
Bibliografía de la unidad	1, 4, 5		

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera diversas estrategias:

- Clases expositivas.
- Lectura de artículos científicos.
- Visitas a terreno.

F. Estrategias de evaluación:

Al inicio de cada semestre, el cuerpo académico informará sobre la cantidad y tipo de evaluaciones, así como las ponderaciones correspondientes.

Para esta propuesta, el curso considera como parte de las evaluaciones las siguientes instancias:

- Controles de Lectura
- Tareas.
- Trabajo de investigación.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- (1) Surface Engineering, Enhancing Life of Tribological Components (2018) Dheerendra Kumar Dwivedi.
- (2) An Introduction to Surface Alloying of Metals (2014), Santosh S. Hosmani , P. Kuppusami, Rajendra Kumar Goyal
- (3) Chemical Vapour Deposition, An Integrated Engineering Design for Advanced Materials (2010) Yongdong Xu · Xiu-Tian Yan
- (4) Thermal Spray fundamentals (2014) Pierre L. Fauchais, Joachim V.R. Heberlein, Maher I. Boulos

Bibliografía complementaria

- (5) Advanced Surface Enhancement (2020) Sho Itoh , Shashwat Shukla
- (6) Grind Hardening Process, Konstantinos Salonitis

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Otoño, 2021
Elaborado por:	Rubén Fernández
Validado por:	CTD de Mecánica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular