

PROGRAMA DE CURSO PROCESOS DE MANUFACTURA

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Mecánica (DIMEC)					
Nombre del curso	Procesos de manufactura	Código	ME4110	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Manufacturing Processes</i>					
Horas semanales	Docencia	3	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	5,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	ME3210: Materiales para la Ingeniería					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes apliquen procesos básicos de manufactura mecánica en la construcción de elementos mecánicos, componentes y piezas de máquinas.

Para ello, diseñan y construyen componentes y piezas mecánicas, considerando el uso de modelos físicos para cálculo de fuerza, potencia y selección de maquinaria, así como el determinar qué proceso utilizar, con qué materiales y morfología para la manufactura de un componente.

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.

CE7: Gestionar procesos productivos, recursos, activos físicos y proyectos mecánicos.

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 componentes y piezas mecánicas, considerando el uso de modelos físicos para el cálculo de fuerza, potencia, así como una selección de los procesos de manufactura a utilizar, la elección de maquinaria y materiales correspondientes.
CE6	RA2: Analiza las etapas para la fabricación de elementos mecánicos, considerando costos y tiempos de producción en la fabricación de un componente y piezas mecánicas.
CE7	RA3: Dimensiona para la manufactura de un producto, las condiciones operacionales, con sus respectivas limitaciones, así como los recursos requeridos, a fin de reducir costos asociados a la producción y al uso de material.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Produce reportes sobre procesos de manufactura (tradicionales y no convencionales), así como un informe sobre la ejecución de un proceso de manufactura con sus respectivas etapas, considerando claridad, concisión y precisión, para la presentación de sus ideas y resultados.

CG2	RA5: Lee, de manera analítica, artículos y textos en inglés sobre procesos de manufactura, sintetizando información que relaciona con otros conocimientos de la ingeniería mecánica y que integra como nuevos aprendizajes para su formación.
CG4	RA6: Trabaja, de manera organizada, con su equipo en una actividad donde se asume el rol de proveedor de servicios, considerando la revisión de costos de operaciones de manufactura y de material, cubicación, secuencia de operación, tiempo de mecanizado y equipo necesario.
CG5	RA7: Aplica criterios asociados a la sustentabilidad para el uso eficiente de recursos a fin de reducir el impacto asociado a la producción o manufactura de un producto.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2, RA4, RA5, RA6, RA7	Procesos de remoción de Material	4 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Formación de viruta. 1.2. Geometría de herramientas. 1.3. Fuerza y energía de corte. 1.4. Materiales de herramientas. 1.5. Desgaste de herramientas. 1.6. Terminación superficial y fluidos de corte. 1.7. Máquinas herramientas. 1.8. Proceso avanzado de remoción de material. 1.9. Proceso de manufactura aditiva.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Analiza los principales procesos utilizados industrialmente para dar forma a piezas mediante remoción de material (por arranque de viruta, abrasiva, y electro-erosiva, química y electro-química). Utiliza los procesos de remoción de material para la fabricación de piezas. Utiliza modelos físicos para la manufactura de un componente, considerando cálculo de fuerza, y potencia. Dimensiona las condiciones operacionales y recursos para la manufactura de un producto, considerando las limitaciones operacionales. Lee textos de diversa extensión sobre procesos de remoción de material, integrando a su formación, nuevos aprendizajes sobre los procesos de remoción de material. Trabaja con su equipo en la manufactura de una pieza, considerando costos de material, cubicación, secuencia de operación, tiempo de mecanizado, equipo necesario y cantidad de unidades. Evalúa el gasto energético y residuos generados en los procesos de remoción de materiales. Elabora un informe sobre la construcción de una pieza, estimando en su análisis costos asociados a las 	

	operaciones de manufactura, cantidad de unidades a construir y tiempo.
Bibliografía de la unidad	[1 y 2]

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA2, RA3	Procesos de deformación plástica	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Comportamiento plástico de los metales. 2.2. Laminación. 2.3. Forja. 2.4. Extrusión. 2.5. Trefilación. 2.6. Procesamiento en planchas metálicas.		El/la estudiante: 1. Analiza los procesos de manufactura basados en la deformación plástica de metales. 2. Diseña moldes y matrices para realizar procesos de manufactura de piezas.	
Bibliografía de la unidad		[1 y 2]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA3, RA5, RA6, RA7	Fundición y soldadura	3 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Fundición en arena. 3.2. Fundición por revestimiento. 3.3. Fundición en molde flexible. 3.4. Fundición en molde permanente. 3.5. Soldadura por fusión: arco, oxiacetilénica, termita y otras. 3.6. Soldadura en estado sólido: en frío, por fricción, por resistencia y otras. 3.7. Soldadura fuerte y blanda.		El/la estudiante: 1. Identifica y utiliza procesos de soldadura de metales, considerando fundición en arena, por revestimiento, en molde flexible y en molde permanente. 2. Realiza cálculos para el diseño de moldes en piezas a fundir, considerando procesos de fundición. 3. Diseña moldes que se usan para fundir piezas, considerando diferentes procesos de fundición, según corresponda. 4. Elabora un informe sobre la construcción de una pieza, considerando en su análisis costo, cantidad de unidades a producir y tiempo. 5. Lee de manera comprensiva sobre fundición, soldadura para extraer conceptos aplicables a ejemplos que trabaja. 6. Reconoce normas y regulaciones vigentes, relacionadas con la sustentabilidad aplicables a temas de fundición, soldadura.	

Bibliografía de la unidad	[1 y 2]
----------------------------------	---------

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA2	Tratamientos térmicos	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Tratamientos termo-físicos: recocido, temple, revenido. 4.2. Tratamientos térmicos y diagramas (TTT: tiempo, temperatura y transformación). 4.3. Tratamientos termo-químicos: carburizado, nitrurado, borizado y otros.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Utiliza los principales tratamientos térmicos de los materiales metálicos para mejorar las propiedades mecánicas de las piezas. Dimensiona las etapas de fabricación de elementos mecánicos, considerando costos y tiempos de producción de un componente. Diseña parámetros de tratamientos térmicos para obtener una microestructura deseada según requerimientos dados. 	
Bibliografía de la unidad		[1 y 2]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2, RA3	Pulvimetalurgia	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Fabricación de polvos metálicos. 5.2. Compactación de polvos. 5.3. Sinterizado.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Determina los pasos necesarios para producir piezas metálicas a través de metalurgia de polvo. Utiliza modelos físicos para estimar los parámetros necesarios para metalurgia de polvo. Determina las ventajas y desventajas de la fabricación de piezas metálicas obtenidas a través de la metalurgia de polvo. 	
Bibliografía de la unidad		[1 y 3]	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
6	RA1, RA2, RA3	Procesamiento de polímeros de ingeniería	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
6.1. Procesamiento de polímeros termoplásticos. 6.2. Procesamiento de polímeros termoestables.		El/la estudiante: 1. Analiza los principales procesos de procesamiento de plásticos (termo plásticos y termofijos). 2. Selecciona el proceso necesario para la producción de un producto según el tipo de polímero. 3. Calcula tasas de producción para una pieza, dependiendo del proceso a utilizar.	
Bibliografía de la unidad		[1,2]	

E. Estrategias de enseñanza - aprendizaje:

El curso considera diversas estrategias:

- Clases expositivas.
- Resolución de problemas donde estudiantes practican y aplican los conceptos vistos en clases.
- Trabajo de laboratorio donde estudiantes son expuestos y aplican conceptos de manufactura aditiva.
- Presentaciones donde estudiantes aportan al proceso de enseñanza de sus pares introduciendo al curso a procesos de manufactura especializado
- Eventuales visitas a terreno a industrias manufactureras.

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 podría considerar como parte de las evaluaciones las siguientes instancias:

Tipo de evaluación	Resultado de aprendizaje asociado a la evaluación
-Controles	RA2, RA3
-Tareas	RA1, RA2, RA3, RA4, RA6
- Actividades de laboratorio y presentaciones	RA4, RA5
-Examen.	RA1, RA2, RA3, RA4, RA6

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

- (1) KALPAKJIAN y SCHMID, S.R. (2008). Manufactura: Ingeniería y Tecnología”. Prentice Hall.
- (2) GROOVER, M.K. (2007). Fundamentos de Manufactura Moderna. McGraw Hill.

Bibliografía complementaria:

- (3) SCHEY, J.A. (2002). Procesos de Manufactura. McGraw Hill.
- (4) Hassan–El–HofyGawad (S/F). Advanced machining process. Mc Graw Hill mechanical engineering.

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

Vigencia desde:	Otoño, 2022
Elaborado por:	Rubén Fernández
Validado por:	Validación CTD de Mecánica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular