



<b>Programa académico:</b>	<b>Ingeniería de Manufactura</b>
<b>Asignatura:</b>	<b>Procesos de Mecanizado II</b>
<b>Código:</b>	<b>IMFE32</b>
<b>Área o nodo de formación:</b>	<b>Manufactura y Materiales</b>
<b>Año de actualización:</b>	<b>Semestre I de 2022</b>
<b>Semestre:</b>	<b>5</b>
<b>Tipo de asignatura:</b>	<b>Teórico-Práctica</b>
<b>Número de créditos:</b>	<b>2</b>
<b>Total horas:</b>	<b>0</b>
<b>Profesores:</b>	<b>Carlos Alberto Montilla, Carlos Arturo Cataño</b>
<b>Director:</b>	<b>Ricardo Acosta</b>

### 1. Breve descripción

Esta asignatura está incluida en el área de procesos de manufactura y materiales, se espera que durante el curso el estudiante comprenda los principios científico técnicos asociados a los procesos de mecanizado por arranque de viruta, utilizando herramientas multi-cortantes (Múltiples filis) usadas en máquinas tales como: Fresadoras, brochadoras y máquinas de remoción de material por abrasión. Además de incursionar en el campo de la investigación formativa, en la evaluación del desempeño las herramientas, su geometría, materiales de fabricación e impacto en los costos de producción.

### 2. Objetivos

#### *Objetivos del programa*

- Formar al estudiante en la comprensión, selección e integración de procesos de manufactura y proyectos correlacionados, tanto convencionales como los correspondientes a las nuevas tendencias.

#### *Objetivos de la asignatura*

- Identificar y caracterizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar, determinando el material, dimensiones de partida, fases de mecanizado, máquinas y medios necesarios.
- Aplicar conceptos de la ciencia de los materiales de ingeniería para conocer su comportamiento y propiedades
- mecánicas durante el proceso de corte.
- Aplicar correctamente las normas de salud y seguridad en el trabajo.

### 3. Resultados de aprendizaje

#### *Resultados de aprendizaje del programa*

- Seleccionar, integrar y/o diseñar los procesos de manufactura adecuados para un propósito en particular, teniendo en cuenta los recursos actuales y/o definiendo los nuevos recursos a adquirir.
- Liderar la solución de problemas con criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, mediante la participación en proyectos colaborativos.

#### *Resultados de aprendizaje de la asignatura*

- Asimilar el lenguaje técnico propio de la Ingeniería de Manufactura, en cuanto a mecanizado de materiales
- Asimilar los conceptos, tecnologías y técnicas de mecanizado por arranque de viruta y por abrasión

- Visualizar la importancia de la Estandarización y la Normalización en los procesos de fabricación
- Identificar y seleccionar los principales materiales para fabricación de herramientas de corte de material y las geometrías típicas de dichas herramientas.
- Identificar el campo de aplicación, los componentes principales y el funcionamiento de diferentes tipos de máquinas herramienta usadas en los procesos de manufactura por arranque de material.
- Planear el proceso de fabricación de una pieza por arranque de material, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y de seguridad industrial.

#### 4. Contenido

##### **Capítulo 1. Fresado** <sup>[1,2,3,4,5,6,7,8,9]</sup> (38 h).

1.1 Las máquinas fresadoras. Principio de operación y campo de aplicación. Diferentes tipos de fresadoras. Partes principales y esquemas cinemáticos. Aditamentos para el aseguramiento de las piezas. Características o parámetros principales de una fresadora. Operaciones básicas en una fresadora y tipos de fresas asociadas. Mecanizado convencional y troncooidal, ventajas y desventajas.

1.2 Regímenes o parámetros de corte en fresado. Velocidad de corte. Diámetro, número de filos y velocidad angular de la herramienta. Avance de la pieza. Longitud y profundidad de corte. Fuerzas de corte, Potencia de mecanizado y tiempo de mecanizado. Tasa de remoción de material. Corte en seco y con lubricación.

1.3 Cálculos básicos para superficies planas, hexagonales y ranuras. Cálculos básicos para fresado convencional de engranajes rectos y helicoidales. Cálculos básicos para obtención de engranajes rectos y helicoidales por generación.

1.4 Exigencias tecnológicas que deben cumplir las piezas maquinadas en las fresadoras. Cuidado y Mantenimiento básico de una Fresadora.

1.5 El orden operacional y la ruta de trabajo. Pre-procesos y pos-procesos en fresado. Costeo básico de una operación de fresado.

##### **Capítulo 2. Procesos de fresado híbridos** <sup>[3,4,6,7]</sup> (6 h).

2.1 Procesos híbridos. Procesos EAF.

2.2 Fresado asistido con electropulsos.

2.3 Fresado asistido por láser.

2.4 Fresado asistido con vibraciones o con pulsos ultrasónicos

##### **Capítulo 3. Brochado** <sup>[1,2,3,4,5,6,7,8]</sup> (10 h).

3.1 Las máquinas brochadoras. Principio de operación y campo de aplicación. Diferentes tipos de brochadoras. Partes principales y esquemas cinemáticos. Aditamentos para el aseguramiento de las piezas. Características o parámetros principales de una brochadora. Operaciones básicas en una brochadora y tipos de brochas asociadas.

3.2 Regímenes o parámetros de corte en brochado. Velocidad de corte. Geometría de la brocha (longitud, pasos, volumen de la garganta). Velocidad de avance de la herramienta. Fuerzas de corte, Potencia de mecanizado y tiempo de mecanizado. Tasa de remoción de material. Corte en seco y con lubricación.

3.3 Exigencias tecnológicas que deben cumplir las piezas maquinadas en las brochadoras. Cuidado y Mantenimiento básico de una brochadora.

3.4 El orden operacional y la ruta de trabajo. Pre-procesos y pos-procesos en brochado. Costeo básico de una operación de brochado.

##### **Capítulo 4. Procesos de acabado basados en abrasión y deformación plástica superficial** <sup>[3,4,6]</sup> (10 h).

4.1 Acabado de barril.

4.2 Pulido.

4.3 Honeado.

4.4 Lapeado.

4.5 Superlapeado.

4.6 Bruñido

## **Capítulo 5. Prospectiva de procesos de fresado y acabado híbridos [4,6]**

**Práctica 1.1:** Reconocimiento físico de las máquinas fresadoras.

**Práctica 1.2:** Reconocimiento de diferentes tipos de fresas.

**Práctica 1.3:** Metrología de virutas obtenidas por fresado. Cálculo de chip ratio y de MRR.

**Práctica 1.4:** Mecanizado de un piñón de diente recto.

**Práctica 1.5:** Mecanizado de un piñón helicoidal.

**Práctica 1.6:** Generación de un engranaje recto y uno helicoidal.

**Práctica 1.7:** Control de calidad a una pieza fresada

**Práctica 1.8:** Elaboración de presupuesto de fabricación de un lote de piezas fresadas.

**Práctica 2.1:** Visita técnica y/o Webinar con invitado experto en temas relacionados.

**Práctica 3.1:** Ejecución de un proceso de brochado en taladro de árbol.

**Práctica 3.2:** Alistamiento de máquina y ejecución de una operación de brochado en Brochadora.

**Práctica 4.1:** Ejecución de un proceso de pulido.

**Práctica 4.2:** Visita técnica y/o Webinar con invitado experto en temas relacionados.

## **5. Requisitos**

IMFD32. Procesos de Mecanizado I

## **6. Recursos**

Video tutoriales, Presentaciones, Mapas, Infografías, Cuestionario- Formularios drive, Taller de Máquinas y Herramientas, Salas de cómputo, Laboratorio de Mecatrónica, Libros (Biblioteca Jorge Roa), Aulas de clase, Tutoriales

### **Bibliografía:**

[1] Altintas, Yusuf. Manufacturing automation. Metal cutting mechanics, machine and tool vibrations, and CNC design.

[1] Altintas, Yusuf. Manufacturing automation. Metal cutting mechanics, machine and tool vibrations, and CNC design.

[2] Bhattacharyya, A. Metal cutting: Theory and practice. New York: New central Book Agency Ltd.

[3] Groover, P. Mikell. Fundamentals of modern manufacturing. Materials, processes and systems. Fourth edition. John Wiley & Sons Inc.

[4] Grote, Antonsson (Eds.). Handbook of Mechanical Engineering. Ed. Springer

[5] Kalpakjian S., S. S. (2002). Manufactura, Ingeniería y Tecnología. México: Prentice Hall Inc

[6] Montilla, Carlos A. Procesos de mecanizado. Notas de clase. 2021

[7] Schey, John C. Procesos de manufactura. Universidad de Waterloo, Ontario. 2001. 3ra edición

[8] Travieso Rodríguez, J. Antonio. Nápoles Alberro, Amelia. Ingeniería de los procesos de fabricación mediante el arranque de virutas. Delta publicaciones. 2011

[9] Vila Pastor, Carlos. Serrano Mira, Julio. Bruscas Bellido, Gracia M. Romero Subirón, Fernando. Problemas resueltos de conformado por arranque de viruta. Universitat Jaume I. 2008.

## **7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza**

- 1) Catedra
- 2) Utilización de ejercicio tipo de cada tema.
- 3) Estudio de casos aplicados.
- 4) Ensayos de laboratorio.
- 5) Lecturas de libros, artículos y reflexiones personales.
- 6) Tutoriales.

- 7) Exposiciones orales.
- 8) Participación en una discusión en la web (Foro de discusión).
- 9) Análisis de la información.
- 10) Grupos cooperativos de trabajo.
- 11) Proyecto Final.

### **8. Trabajos en laboratorio y proyectos**

Prácticas de laboratorio relacionados con los temas expuestos en el contenido, Requieren de una explicación de tipo demostrativo antes de la práctica de laboratorio, Cuentan con una guía de laboratorio con el paso a paso y su dinámica, Se realizan en grupos determinados de estudiantes, Prácticas de laboratorio relacionados con los temas expuestos en el contenido

### **9. Métodos de aprendizaje**

Consultas en la web, Consultas en material bibliográfico, Clases teóricas, Clases prácticas, Seminarios-Talleres. Prácticas externas, Estudio y trabajo en grupo, Estudio y trabajo autónomo e individual, Revisión de videos, Se usará la metodología basada en los resultados realizando una verificación de los logros alcanzados en cada capítulo y del proceso total.

### **10. Evaluación**

Parcial 1 - 20%.  
Parcial 2- 20%.  
Examen final- 20%.  
Tareas de seguimiento- 20%.  
Proyecto final - 20%.