



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
TECNOLOGÍAS
INGENIERÍA DE MANUFACTURA



Programa académico:	Ingeniería de Manufactura
Asignatura:	Procesos de Mecanizado I
Código:	IMFD32
Área o nodo de formación:	Manufactura y Materiales
Año de actualización:	Semestre I de 2022
Semestre:	4
Tipo de asignatura:	Teórico-Práctica
Número de créditos:	2
Total horas:	4
Profesores:	Carlos Alberto Montilla Montaña, Carlos Arturo Cataño López, Iván Yesid Moreno Ortiz
Director:	Ricardo Acosta

1. Breve descripción

El conformado de piezas por maquinado (arranque de viruta y abrasión) continúa siendo un método ampliamente utilizado, tanto a nivel de Colombia como del mundo. Procesos de mecanizado I tiene como objetivo primordial sentar en el estudiante las bases de formación en este tipo de procesos tecnológicos.

2. Objetivos

Objetivos del programa

- Formar al estudiante en el diseño para la fabricación, selección, mantenimiento y montaje de máquinas y elementos de máquinas con énfasis en máquinas-herramienta.
- Preparar al estudiante para comprender y aplicar los fenómenos de transporte (conservación de masa, cantidad de movimiento y energía) en los procesos de manufactura.
- 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.
- Formar al estudiante en la planificación, implementación y administración de procesos (producción, herramientas y herramientas, materias primas, sistemas de fabricación)
- Promover en el estudiante una formación integral con pensamiento crítico y reflexivo que le permita desempeñarse con idoneidad, humanismo y sentido ético.

Objetivos de la asignatura

- Asimilar el lenguaje técnico propio de la Ingeniería de Manufactura, en cuanto a mecanizado de materiales.
- Visualizar la importancia de la Estandarización y la Normalización en los procesos de fabricación.
- Comprender el fenómeno de remoción de material y sus principales parámetros.
- Identificar y seleccionar los principales materiales para fabricación de herramientas de corte en mecanizado y sus geometrías típicas.
- Adquirir el conocimiento básico sobre máquinas para afilado, muelas abrasivas y la técnica para el afilado de herramientas de corte.
- Identificar el campo de aplicación, los componentes principales y el funcionamiento de las máquinas-herramienta usadas en los procesos de manufactura por corte de material.
- Planear el proceso de fabricación de una pieza por corte de material, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y de seguridad industrial.
- Desarrollar los criterios básicos de aceptación y rechazo de piezas mecanizadas.
- Identificar el Mantenimiento y cuidado básico de las máquinas-herramienta.

3. Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje del programa

- Estimar los costos totales de fabricación de un producto metalmecánico, incluyendo materiales, herramientas, herramentales, máquinas, equipos, mano de obra y adicionales.
- Liderar la solución de problemas con criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, mediante la participación en proyectos colaborativos.
- Modelar y simular procesos de manufactura, máquinas y equipos aplicando conocimientos la mecánica de sólidos, termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos para satisfacer las necesidades de la industria.
- Proponer y/o analizar sistemas metrológicos y de estandarización, teniendo en cuenta principios de intercambiabilidad, para apoyar los procesos de fabricación.

Resultados de aprendizaje de la asignatura

- Elegir la secuencia de operaciones correcta en un proceso de mecanizado por arranque de viruta
- Seleccionar la geometría de la herramienta de corte y elegir con criterio técnico los parámetros de mecanizado.
- Costear un proceso de mecanizado de una pieza tipo, considerando los aspectos económicos que lo hagan competitivo en el mercado.
- Evaluar el cumplimiento de calidad del producto mecanizado, según los estándares solicitados.

4. Contenido

Capítulo 1. PRINCIPIOS FÍSICOS DE LA MECÁNICA DE FORMACIÓN DE VIRUTA ^[1,2,3,4,5] (4 h).

- 1.1 Principio físico del mecanizado. Arranque de viruta y abrasión.
- 1.2 Corte ortogonal y corte oblicuo. Fuerzas de corte.
- 1.3 Caras y ángulos de una herramienta de corte.
- 1.4 Principales variables que interactúan en un proceso de mecanizado.
- 1.5 Máquina-herramienta. Diversos tipos de máquinas-herramienta. Clasificación de los movimientos en las máquinas-herramientas.

Capítulo 2. HERRAMIENTAS DE CORTE PARA ARRANQUE DE VIRUTA, GEOMETRÍA Y SUS MATERIALES ^[1,2,3,4,5] (4 h).

- 2.1 Diferentes tipos de herramienta de corte.
- 2.2 Materiales de herramientas de corte. Características de desempeño. Ventajas y desventajas.
- 2.3 Geometría de la herramienta y su influencia en el proceso de corte y la calidad de la superficie maquinada.
- 2.4 Nomenclatura de las herramientas de corte. Norma ISO 3002

Capítulo 3. TORNEADO ^[1,2,3,4,5] (16 h).

- 3.1 El Torno. Principio de operación y campo de aplicación. Diferentes tipos de tornos. Esquema cinemático. Partes principales. Aditamentos para el aseguramiento de las piezas. Características o parámetros principales de un torno (volteo, distancia entre puntas, bancada, diámetro sobre escote, etc.). Operaciones básicas en el torno paralelo.
- 3.2 Regímenes o parámetros de corte en Torneado. Velocidad de corte. Velocidad angular de la pieza. Diámetro y longitud. Profundidad de corte. Velocidad de avance. Potencia de mecanizado y tiempo de mecanizado. Corte en seco y con lubricación.
- 3.3 El orden operacional y la ruta de trabajo

Capítulo 4. TERMODINÁMICA BÁSICA DEL ARRANQUE DE VIRUTA ^[4] (6 h).

- 4.1 Fuentes de calor primaria, secundaria y terciaria, en un proceso de remoción de viruta.
- 4.2 Modelos físico-matemáticos para la estimación de las temperaturas en los procesos de corte.
- 4.3 Efecto de la temperatura en el desgaste de una herramienta.
- 4.4 Métodos de medición de temperatura en procesos de corte.

Capítulo 5. DESGASTE Y DURACIÓN Y DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE. ESTIMACIÓN DEL ACABADO DE LA PIEZA DE TRABAJO ^[3,5] (10 h).

- 5.1 Mecanismos de desgaste de herramientas.
- 5.2 Estabilidad de la herramienta de corte. Ley de Taylor para herramientas convencionales. Leyes de vida para herramientas HM y CBN.
- 5.3 Métodos directos de medición de desgaste.
- 5.4 Métodos indirectos de evaluación de desgaste.
- 5.5 Métodos de medición de fuerzas de corte.

Capítulo 6. MAQUINADO DE LAS PIEZAS EN LAS MÁQUINAS RECTIFICADORAS ^[3,5] (6 h).

- 6.1 Características del método de rectificado y campos de aplicación. Principales esquemas de rectificado y las respectivas máquinas (plano, frontal, cilíndrico exterior e interior, sin centros, especiales). Regímenes de corte. Aditamentos para el aseguramiento de las piezas.
- 6.2 Herramientas abrasivas, nomenclatura y medidas de seguridad. Criterios de selección.

Capítulo 7. MAQUINABILIDAD DE MATERIALES Y ASPECTOS ECONÓMICOS DEL MECANIZADO (10 h).

- 7.1 Definición de maquinabilidad. Tasa de remoción de material MRR. Relación de viruta. Relación de compresión de viruta.
- 7.2 Evaluación de la maquinabilidad. Por la vida de la herramienta. Por cambios en las fuerzas y la potencia de mecanizado. Por cambios en el acabado superficial y la facilidad de evacuación de la viruta..
- 7.3 Costeo básico de una operación de torneado. Exigencias tecnológicas que deben cumplir las piezas maquinadas en el Torno.

Capítulo 8. OTROS PROCESOS DE MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA (4 h).

- 8.1 Taladrado y alesado. Principio de operación y campos de aplicación. Diferentes tipos de taladradoras. Esquema cinemático. Partes principales. Aditamentos para el aseguramiento de las piezas. Características o parámetros principales de una taladradora y una mandriladora. Operaciones básicas en las taladradoras y mandriladoras.
- 8.2 Acepillado y limado. Principio de operación y campos de aplicación. Diferentes tipos de máquinas. Esquema cinemático. Partes principales. Aditamentos para el aseguramiento de las piezas. Características o parámetros principales de una taladradora y una mandriladora. Operaciones básicas en las taladradoras y mandriladoras.

Capítulo 9. PROCESOS HÍBRIDOS DE MECANIZADO (4 h).

- 9.1 Procesos híbridos. Procesos EAF.
- 9.2 Torneado asistido con electropulsos.
- 9.3 Torneado, taladrado y rectificado asistido con pulsos ultrasónicos.
- 9.4 Torneado asistido con fluido a presión

Plan de prácticas

Práctica 1.1: Recorrido por el taller para identificar clases de máquinas y tipos de maquinados. Demostración del Profesor de la operación de torno paralelo, taladradora y mandriladora.

Práctica 2.1: Metrología a diferentes herramientas de corte. Uso del goniómetro

Práctica 3.1: Medidas de seguridad y operaciones básicas en el torno paralelo: demostración por parte del Profesor, con la asistencia de los documentos tecnológicos relacionados.

Práctica 3.2: Elaboración de la ruta de trabajo de pieza a mecanizar. Asistencia de Profesor y monitor.

Práctica 3.3: Iniciación de trabajo de pieza torneada.

Práctica 4.1: Estimación de temperaturas en un proceso de corte. Comparación con datos de la literatura

Práctica 4.2: Globales a capítulos 1 a 4.

Práctica 5.1: Análisis de diferentes herramientas de corte

Práctica 5.2: Análisis de montajes para mediciones de desgaste y de fuerzas

Práctica 6.1: Reconocimiento de la máquina y rectificado de una superficie plana

Práctica 6.2: Aspectos prácticos en la utilización de las muelas abrasivas: desgaste y corrección, pruebas y balanceo. Requerimientos de las superficies rectificadas y medición con rugosímetro.

Práctica 7.1: Metrología a piezas mecanizadas y sus virutas. Estimación de maquinabilidad

Práctica 7.2: Costeo de una operación de mecanizado

Práctica 8.1: Práctica en taladradora o alesadora

Práctica 1.1: Recorrido por el taller para identificar clases de máquinas y tipos de maquinados. Demostración del Profesor de la operación de torno paralelo, taladradora y mandriladora.

5. Requisitos

IMFD22. Metrología Dimensional

IMFE22. Estandarización, Intercambiabilidad y Control

6. Recursos

Video tutoriales, Presentaciones, Taller de Máquinas y Herramientas, Libros (Biblioteca Jorge Roa), Aulas de clase, Tutoriales

Bibliografía:

- [1] Groover, P. Mikell. *Fundamentals of modern manufacturing. Materials, processes and systems. Fourth edition.* John Wiley & Sons Inc.
- [2] Altintas, Yusuf. *Manufacturing automation. Metal cutting mechanics, machine and tool vibrations, and CNC design.*
- [3] Grote, Antonsson (Eds.). *Handbook of Mechanical Engineering.* Ed. Springer.
- [4] Bhattacharyya, A. *Metal cutting: Theory and practice.* New York: New central Book Agency Ltd.
- [5] Montilla, Carlos A. *Procesos de mecanizado. Notas de clase.* 2020

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) Participación en una discusión en la web (Foro de discusión)
- 8) Análisis de la información
- 9) Grupos cooperativos de trabajo
- 10) 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, 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, Tutorías, 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., Se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones, sino también en el entendimiento de los conceptos.

10. Evaluación

Parcial 1 -20%

Parcial II - 20 %

Examen Final - 20 %

Informes escritos de cada una de las prácticas de laboratorio – 20%

Tareas de seguimiento -20 %)