



UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE PEREIRA FACULTAD DE TECNOLOGÍA INGENIERÍA DE MANUFACTURA

ASIGNATURA:	PROCESOS DE MECANIZADO I - IMFE22
ÁREA:	Procesos de Manufactura y materiales
REQUISITO:	DIBUJO ASISTIDO POR COMPUTADOR CAD IMFC33
HORAS SEMANALES:	4 (3T y 1P)
CRÉDITOS:	4
SEMESTRE:	cuarto
FECHA DE REVISION:	Agosto de 2020
PROFESOR:	Carlos A. Montilla M. Bloque 4, oficina 4-218. cmontilla@utp.edu.co
	Carlos A. Cataño L. Bloque 4, oficina 4-213 cat@utp.edu.co

JUSTIFICACIÓN

No obstante los continuos avances tecnológicos en la Ingeniería de materiales y en los procesos para obtención de piezas, 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 proceso tecnológico.

TRANSVERSALIDAD DEL CURSO

El programa de Ingeniería de Manufactura de la Universidad Tecnológica de Pereira, está enfocado en fabricación para el sector metalmecánico. En principio, la presente asignatura es transversal a toda el área de Procesos de manufactura y materiales, columna vertebral de la carrera

COMPETENCIAS

La combinación de la aplicación de conocimientos, habilidades o destrezas con los objetivos y contenidos del trabajo a realizar, deberá ser expresa por el estudiante en el saber, el saber hacer y el saber ser, manifestadas no sólo en la formación sino en la actuación. El estudiante, apoyado en el proceso de formación, deberá desarrollar y consolidar las siguientes competencias:

Competencia general.

Interiorizar de manera integral el conocimiento sobre el proceso particular de Manufactura "Obtención de piezas por corte o remoción de material", partiendo del estudio de la teoría de corte, pasando por el reconocimiento e identificación de las propiedades físicas, químicas, dimensionales y geométricas de las herramientas para corte, continuando con el estudio de la cinemática y operaciones básicas de las principales máquinas para corte de materiales, culminando con la planeación y transformación de una materia prima en productos deseados para el beneficio de la sociedad y del medio.

Competencias específicas disciplinares

- 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

Competencias específicas varias

- Capacidad de lectura, análisis, interpretación y síntesis de información para promover el autoaprendizaje con creatividad, motivación e iniciativa.
- Capacidad de trabajo en grupo bajo las políticas del trabajo cooperativo, el saber escuchar y el saber expresarse en un entorno de respeto, liderazgo y demás valores morales.
- Capacidad de pensamiento y reflexión para la identificación, así como la toma de decisiones en situaciones problemáticas no contempladas durante la formación.
- Capacidad de razonamiento crítico relacionado con la construcción de máquinas, sus aplicaciones y la importancia que el perfeccionamiento en el dominio de la tecnología tiene sobre el desarrollo social.

METODOLOGÍA

Con ocasión de la actual pandemia mundial de la covid-19, y de acuerdo con directrices del Ministerio de educación nacional y de las directivas de nuestra Universidad, el presente curso será impartido en la modalidad de alternancia, es decir, los contenidos teóricos se trabajarán en virtualidad, mientras que el contenido práctico en presencialidad (a finales de semestre).

El Profesor empleando medios audiovisuales, las máquinas, equipos e instrumentos de medición disponibles, desarrollará clases teórico-prácticas, que opcionalmente podrían ser complementadas con una visita técnica a una empresa de la región que realicen procesos de mecanizado.

Talleres grupales e individuales en clase, discusiones y Conferencias.

Aplicación de los conceptos vistos a lo largo del curso, a través de la ejecución de un trabajo final.

1. PRINCIPIOS FÍSICOS DEL MECANIZADO

Tiempo estimado: Teóricas: 3T – Prácticas: 1P; Acumulado horas: 4

Lectura y discusión del programa

- **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 típica. Mecánica del 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

Contenido práctico

Práctica 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.

2. HERRAMIENTAS DE CORTE PARA ARRANQUE DE VIRUTA, GEOMETRÍA Y SUS MATERIALES

Tiempo estimado: Teóricas: 3T - Prácticas: 1P; Acumulado horas: 8

- **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

Contenido práctico

Práctica 2. Metrología a diferentes herramientas de corte. Uso del goniómetro

3. TORNEADO

Tiempo estimado: Teóricas: 12T – Prácticas: 4P; Acumulado horas: 24

- **3.1** El Torno. Principio de operación y campo de aplicación. Diferentes tipos de tornos. Partes principales y esquemas cinemáticos. 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

Contenido práctico

Práctica 3. Medidas de seguridad y operaciones básicas en el torno paralelo: demostración por parte del Profesor, con la asistencia de los documentos tecnológicos relacionados.

Práctica 4. Elaboración de la ruta de trabajo de pieza a mecanizar. Asistencia de Profesor y monitor.

Práctica 5. Iniciación de trabajo de pieza torneada.

4. TERMODINÁMICA BÁSICA DEL ARRANQUE DE VIRUTA Tiempo estimado: Teóricas: 3T – Prácticas: 3P; Acumulado horas: 30

- 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

Contenido práctico

Práctica 6. Estimación de temperaturas en un proceso de corte. Comparación con datos de la literatura

Prácticas 7 y 8, globales a capítulos 1 a 4

Primer parcial

Aproximadamente en la 7^a semana de clase

Tema: Capítulos 1 a 4. Tiempo estimado: 2 horas; Acumulado horas: 32

5. DESGASTE Y DURACIÓN Y DE LAS HERRAMIENTAS DE CORTE. ESTIMACIÓN DEL ACABADO DE LA PIEZA DE TRABAJO

Tiempo estimado: Teóricas: 8T – Prácticas: 2P; Acumulado horas: 42

- **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

Contenido práctico

Práctica 9. Análisis de diferentes herramientas de corte

Práctica 10. Análisis de montajes para mediciones de desgaste y de fuerzas

6. MAQUINADO DE LAS PIEZAS EN LAS MÁQUINAS RECTIFICADORAS Tiempo estimado: Teóricas: 6T – Prácticas: 2P; Acumulado horas: 44

- **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.

Contenido práctico

Práctica 11. Reconocimiento de la máquina y rectificado de una superficie plana

Práctica 12. Aspectos prácticos en la utilización de las muelas abrasivas: desgaste y corrección, pruebas y balanceo. Requerimientos de las superficies rectificadas y medición con rugosímetro.

SEGUNDO PARCIAL

Aproximadamente en la 11^a semana de clase

Tema: capítulos 5, 6 y 7. Tiempo estimado: 2 horas; Acumulado horas: 56

7. MAQUINABILIDAD DE MATERIALES Y ASPECTOS ECONÓMICOS DEL MECANIZADO

Tiempo estimado: Teóricas: 8T - Prácticas: 2P; Acumulado horas: 54

- **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.

Contenido práctico

Práctica 13. Metrología a piezas mecanizadas y sus virutas. Estimación de maquinabilidad

Práctica 14. Costeo de una operación de mecanizado

8. OTROS PROCESOS DE MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA Tiempo estimado: Teóricas: 3T – Prácticas: 1P; Acumulado horas: 60

- **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.
- **8.4** 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.

Contenido práctico

Práctica 15. Práctica en taladradora o alesasora

9. PROCESOS HÍBRIDOS DE MECANIZADO

Tiempo estimado: Teóricas: 3T - Prácticas: 1P; Acumulado horas: 64

- 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

Contenido práctico

Práctica 16. Demostración básica de torneado asistido con electropulsos

BIBLIOGRAFÍA

Libros

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

EVALUACION

La participación en las prácticas, talleres y trabajos en clase será evaluada. La evaluación del curso está compuesta de los siguientes aspectos:

- 1. **Primera Evaluación parcial [20%]:** Aproximadamente en la séptima semana de clase.
- 2. Segunda Evaluación Parcial [20%]: Aprox. en la onceava semana de clase.
- 3. **Evaluación final [20%]:** se llevará a cabo de acuerdo a la programación oficial de los exámenes finales. Se evaluará el contenido de todo el curso.
- 4. **Seguimientos** [20%]: contempla evaluaciones en clase, talleres, trabajos, qüizzes.
- 5. **Trabajo final [20%]:** Sobre la 5^a semana se iniciará su desarrollo.
- ☐ Las evaluaciones deben medir el logro de las competencias planteadas.