

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CURSO

Facultad	Ingeniería			Fecha de Actualización	
Programa	Ingeniería mecánica			Semestre	VI
Nombre	Procesos de manufactura I			Código	714040
Prerrequisitos	71403 (Resistencia de Materiales)			Créditos	4
Nivel de Formación	Técnico		Profesional	X	Maestría
	Tecnológico		Especialización		Doctorado
Área de Formación	Básica		Profesional o Disciplinar	X	Electiva
Tipo de Curso	Teórico		Práctico		Teórico-práctico x
Modalidad	Presencial	X	Virtual		Mixta
Horas de Acompañamiento Directo	Presencial	80	Virtual		Horas de Trabajo Independiente 112

2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La asignatura cubre los fundamentos básicos de tres campos de procesos de producción muy importantes para el ingeniero mecánico e industrial, fabricar piezas metálicas a partir de un material, a saber:

1. Procesos de conformación plástica volumétrica (forja, laminado, trefilado y extrusión)
- Procesos de deformación plástica de metales (corte, doblado, estriado, embutido).
2. Procesos por fusión y vaciado (fundición).
3. Procesos de unión por soldadura.

3. COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO

- Definir, aplicar y utilizar correctamente los conceptos y principios de deformación plástica en los procesos de Manufactura.
- Desarrollar una mejor y mayor capacidad de análisis, interpretación y procesamiento de información, de una manera ética y responsable.
- Apropiarse de la motivación por una constante superación través del “aprender a aprender” para lograr un alto grado de competencia y adaptación a las innovaciones técnicas en el cada día más dinámico campo de la ingeniería.

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

4. UNIDADES DE FORMACIÓN

UNIDAD 1.	INTRODUCCIÓN		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Objetivos de la materia. • Metrología. • Visualización de los procesos de manufactura por deformación plástica DP. • Principios básicos de los procesos por DP. • Mecanismo de la deformación plástica. • Trabajo en frío y en caliente Ventajas y desventajas. • Efectos de la temperatura y la velocidad en un proceso de DP. • La fricción en los procesos de conformación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz al finalizar la unidad. • Considerar las participaciones de los estudiantes en la clase. • Discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. 		1-2

UNIDAD 2.	PROCESOS DE CONFORMACION VOLUMETRICA Y FORMADO DE METALES		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN		SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Factores principales de influencia básica en los procesos por deformación plástica (DP). • Curva de esfuerzo – deformación de diferentes materiales. • Curva de fluencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz al finalizar la unidad. • Considerar las tareas de investigación asignadas. • Considerar las participaciones en clase de los alumnos. • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. 		3

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de conformación de un material: Gráficos de Límites de Conformabilidad. • Evaluación y Ensayo del material. • Procesos en estado estable y procesos en estado no estable. 		
---	--	--

UNIDAD 3.	LAMINADO	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del Laminado Plano. • Teoría de laminación. Principios y Fundamentos de ingeniería. • Clasificación de los procesos de laminación, laminación en caliente, laminación en frío. • Equipos de laminación • Variables principales y parámetros del proceso, • Capacidad del proceso y consideraciones de diseño. • Relaciones geométricas en la laminación, deformación en la laminación. • Defectos de laminación, tensiones residuales en los productos laminados. • Teoría de laminación en frío y en caliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas. • Considerar las participaciones en clase de los alumnos. • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. • Talleres en clase. 	4

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<ul style="list-style-type: none"> Laminado de forma y de perfiles. 		
--	--	--

UNIDAD 4.	FORJADO	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> Esquema del proceso. Análisis del Forjado en matriz abierta. Deformación en compresión pura y de máxima adherencia. Ensayo de compresión. Forjabilidad. Recalcado axial de un cilindro con y sin fricción. Clasificación del proceso. Variables principales y parámetros: Calculo de fuerzas, presiones, potencia y energía. Capacidad del proceso y consideraciones de diseño. Defectos y tensiones residuales en los productos forjados. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las tareas de investigación asignadas. Considerar las participaciones en clase de los alumnos. Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. Talleres en clase. 	5

UNIDAD 5.	EXTRUSION	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> Esquema y Análisis del proceso Teoría, Principios y Fundamentos de ingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> Considerar las tareas de investigación asignadas. Considerar las participaciones en clase de los alumnos. 	6

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de extrusión: directa e indirecta. • Variables principales y parámetros del proceso: Relación de extrusión, determinación de fuerzas, presiones, potencia y energía. • Capacidad del proceso y consideraciones de diseño. • Clasificación de los procesos de extrusión: en caliente, en frío, por impacto e hidrostática. • Clasificación de los procesos de extrusión: en caliente, en frío, por impacto e hidrostática. • Extrusión en condiciones ideales y reales. • Extrusión de tuberías, fabricación de tubos sin costura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. • Talleres en clase. 	
---	---	--

UNIDAD 6.	TREFILADO ESTIRADO DE VARILLAS Y TUBOS	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Esquema y Análisis del proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de 	7

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<ul style="list-style-type: none"> • Teoría, Principios y Fundamentos de ingeniería. • Variables principales y parámetros del proceso. • Calculo de fuerza, presión, potencia y energía. • Capacidad del proceso. • Equipos para Trefilado. • Defectos del producto terminado. • Estirado en condiciones ideales. • Análisis de aproximación a casos reales en la industria • Procedimientos de estirado de tubos: con mandril fijo, sin mandril, con mandril móvil, tensiones residuales en varillas y tubos. 	<p>investigación asignadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Considerar las participaciones en clase de los alumnos. • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. • Talleres en clase. 	
---	--	--

UNIDAD 7.	CONFORMACION DE LAMINA METALICA: CORTE Y CIZALLADO	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción y conceptos básicos del proceso de corte. • Generalidades: Diferencia entre corte y cizallado. • Troquel típico de corte. • Partes constructivas -principales y sus funciones. • Análisis y variables del proceso de corte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas. • Considerar las participaciones en clase de los alumnos. • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. • Talleres en clase. 	8

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo del juego, fuerza y trabajo de corte. • Potencia de la prensa. • Análisis de la eficiencia del proceso. • Utilización óptima del material. • Tipos de Troqueles de corte: Guiados con columnas, al aire, progresivos y en tándem. • Troqueladoras universales. 		
---	--	--

UNIDAD 8.	CONFORMACIÓN DE LÁMINA METÁLICA: DOBLADO	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción y conceptos Básicos del proceso de doblado. • Generalidades. Troquel típico de doblado. • Análisis del proceso de doblado. • Diagrama de esfuerzos. • Influencia de la recuperación elástica del material. • Determinación del radio mínimo de doblado. • Cálculo de la longitud de doblado (desarrollo o tolerancia de doblado). • Cálculo de la fuerza de piezas 	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz al finalizar la unidad. • Considerar las tareas de investigación asignadas. • Considerar las participaciones en clase de los alumnos. • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. 	9

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

dobladas.		
-----------	--	--

UNIDAD 9.	CONFORMACIÓN DE LÁMINA METÁLICA: EMBUTICIÓN	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades. • Introducción a la mecánica del proceso. • Métodos de embutición: Simple y doble efecto. • Conceptos Básicos del proceso. • Análisis de Ingeniería del proceso, variables y parámetros de embutido. • Diagrama de esfuerzos. • Relación límite de embutido. • Diagrama del Límite de Conformado, deformación unitaria principal. • Ensayo de materiales para el proceso. • Cálculo de la fuerza y juego de embutición. • Muestra constructiva de ejemplos de aplicación real en la industria automovilística. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quiz al finalizar la unidad. • Considerar las tareas de investigación asignadas. • Considerar las participaciones en clase de los alumnos. • Considerar la participación en las discusiones grupales de las tareas del tema asignadas. 	10-11

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 10.	FUNDICON	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción. • Fundamentos del proceso • Tecnología de la fundición. • Calentamiento y vaciado. • Prueba de fluidez. • Solidificación y enfriamiento: Transferencia de calor y tiempo de enfriamiento. • Efectos de la contracción. • Procesos de fundición: Fundición en arena, en moldes desechables, en molde permanente. • Fundición centrífuga vertical y horizontal. • Fundición al vacío y a presión. • Fundición por inyección. • Fundición por dado impresor y formado de metal semisólido. • Aseguramiento de la calidad: Inspección y defectos de la fundición. • Capacidad del proceso y consideraciones de diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas. • Taller en clase. 	<p>12-13</p>

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

UNIDAD 11.	SOLDADURA Y PROCESOS COMPLEMENTARIOS	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	SEMANA
<ul style="list-style-type: none"> • Introducción y muestra de principales procesos de soldadura. • Principios generales. • Factores del proceso: Metalúrgicos, Materiales, temperatura de fusión y factores de influencia, zona afectada por el calor (HAZ Heat-affected Zone). • Procesos más comunes de soldadura. • Defectos. • Control de Calidad. • Pruebas destructivas. • Lineamientos de diseño. Identificación y • Símbolos estándar de soldadura. • Tipos de electrodos y su elección. • Criterios de soldabilidad. • Tensiones residuales y alivio de tensiones. • Introducción al código ASME, AWS y otros estándares internacionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar las tareas de investigación asignadas. • Taller en clase. 	<p>14-15</p>

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO**5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA DEL CURSO**

1. SCHEY, John A., Procesos de Manufactura. (Introduction to Manufacturing processes) 3ª edición. McGraw-Hill, 2002
2. DIETER GEORGE ELLWOOD. Mechanical Metallurgy McGraw-Hill, Singapore, 1988. DIETER GEORGE E. Metalúrgica Mecánica. Editorial Aguilar. 1979
3. GROOVER, Mikel. Fundamentos de Manufactura Moderna (materiales, procesos y sistemas) Prentice Hall Hispanoamericana, 1ª ed., México 1997.

6. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA DEL CURSO

4. KALPAKJIAN, S.: Manufactura, Ingeniería y tecnología. 4ª Edición, Prentice Hall, 2002
5. AVITZUR, B., Metal Forming: Processes and Analysis, McGraw-Hill, New York, 1983
6. DeGARMO PAUL, BLACK T., KOHSER R., Material and Processes in Manufacturing. 7th Edition, Maxwell Macmillan International Edition, New York, 1990
7. ALTING, LEO. Procesos para Ingeniería de Manufactura, Alfaomega, México 1990
8. DOYLE, L., Procesos de Manufactura y Materiales para Ingeniería. Prentice Hall, 1985
9. LANGE, KURT et al. Handbook of Metal Forming, McGraw-Hill, Inc., New York, 1991
10. ASM HANDBOOK. Vol.14 Forming and Forging, ASM INTERNATIONAL, 1988
11. The Aluminum Extrusion Manual, Aluminum Extruders Council.
12. JÜTZ, H. SCHARKUS, E. Tablas para el uso de la Industria Metalúrgica. Reverté. 1964
13. LEYENSETTER, A. Tabellenbuch Metall. Europa Lehrmittel. 1971
14. KACZMAREK E, Estampado. Editorial Nigar (Praktische Stanzerie, ed. Springer, Berlín)
 - Vol. 1: Corte y Estampado
 - Vol. 2: Embutido, Estampado de piezas huecas. Prensado en caliente y frío.
 - Vol. 3: Herramientas combinadas, Medios de alimentación automática.

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

15. OEHLER, G. y KAISER, Herramientas de Troquelar, Estampar y Embutir. Editorial Gustavo Gili, España. (Schnitt-, Stanz- und Ziehwerkzeuge. Editorial Springer, Berlín)
16. ROMANOVSKI, W.P. Handbuch der Stanzeitechnik. Technik Verlag. 1965. Manual de Troquelaría.
17. ROSSI, Mario, Estampado en frío de la chapa. Editorial Hoepli, 1971
18. LOPEZ NAVARRO, T. Troquelado y Estampación. Editorial Gustavo Gili. 1970
19. WILSON, F.W. Die Design Handbook. McGraw-Hill Books Company, 1965
20. PAQNIN, J.R., Diseño de Matrices, Vol. I. Editorial Montaner y Simon SA, 1967
21. GROOVER, MIKEL. Automation, production Systems, and Computer Integrated Manufacturing. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 1987
22. SHERIF ELWAKI. Processes and Design for Manufacturing. Prentice Hall. 1990
23. BACKOFEN, W.A., Deformation Processing, Addison-Wesley, Reading, 1972.
24. HONEYCOMBE, R.W.K, The Plastic Deformation of Metals, Arnold Bretch, London,1983
25. SCOTT, F.H., The Physical Metallurgy of Rolling, Arthur H. Stockweel, Devon, 1979.
26. DUBBEL, Taschenbuch für den Maschinenbau.Edit. Springer.Manual Ingeniería Mecánica
27. BAUMEISTER, T. et al. Marks' Standard Handbook for Mechanical Engineers, Editorial McGraw-Hill.
28. ANSI – Standards. American National Standards Institute, New York.
29. ASME – Specifications. American Society of Mechanical Engineers. (USA)
30. TEMA–Specifications. Standards of Tubular Exchanger Manufacturers Association (USA)
31. AISI – SAE Standards: AISI's Steel Products Manual
 - Worldwide Guide to Equivalent Irons & Steels
 - Worldwide Guide to Equivalent Nonferrous Metals and AlloysAISI: American Iron and Steel Institute. SAE: Society of Automotive Engineers

FORMATO RESUMEN DE CONTENIDO DE CURSO O SÍLABO

32. Metals Handbook, 9th edition, ASM International, Ohio, 1987. (USA)
- Vol. 1: Properties & Selection: Iron, Steels, and High-Performance Alloys. (1990)
 - Vol.2: Properties & Selection: Nonferrous Alloys & Special-Purpose Materials 1991
 - Vol 3: Properties & Selection: Stainless Steels, Tool & Special-Purpose Materials
 - 1980
 - Vol. 4: Heat-Treating (1981)
 - Vol. 5: Surface Cleaning, Finishing, and Coating (1982)
 - Vol. 7: Atlas of microstructures (1972)
 - Vol. 8: Mechanical Testing (1985)
 - Vol.13: Corrosion (1987)
 - Vol.16: Machining, (1989)
33. Stainless Steel Handbook. Allegheny Ludlum Steel Corporation (USA)
34. CABRA –Handbook. Copper and Brass Research Association (USA)
35. ASME – Boiler and Pressure Vessel Code (eleven sections) Section II: Material Specifications (three parts)
Section V: Nondestructive Examination
35. Engineers' Guide to Composite Materials, Institute of Metals, 1986 (UK)
37. Engineered Materials Handbook, ASM International, 1991. (USA)
- Vol. 1: Composites (1987)
 - Vol. 2: Engineering Plastics (1988)
 - Vol. 4: Ceramics and Glasses (1991)