

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Procesos de Fabricación
Clave de la asignatura:	AOD-1321
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero aeronáutico los conocimientos y habilidades necesarias para seleccionar los procesos de manufactura que intervienen en la fabricación de partes que componen un sistema aeronáutico, En la asignatura se contempla además, el estudio de la teoría relativa a los tratamientos térmicos, termoquímicos y superficiales; junto con las técnicas y consideraciones para su aplicación. La asignatura se ubica en el quinto semestre del plan de estudios en ingeniería aeronáutica por lo que el estudiante conoce los fundamentos de ingeniería de materiales, metrología y materiales en aeronáutica que, en conjunto; representan una herramienta fundamental para el alcance de las competencias correspondientes al diseño de piezas en dos y tres dimensiones; a desarrollarse en la asignatura manufactura avanzada ubicada en el sexto semestre.</p>
Intención didáctica
<p>La asignatura esta organizada en ocho temas, en el primero se estudia los acontecimientos históricos representativos del desarrollo de los procesos de fabricación, propiciando el análisis de su evolución y clasificación.</p> <p>En el tema 2 se estudia los diferentes tipos y características de fundiciones y los tipos de moldes. Se sugiere el uso de materiales audiovisuales para un mejor aprovechamiento y una práctica representativa de proceso.</p> <p>El tema 3 corresponde al estudio de los procesos de fabricación con desprendimiento de viruta, la clasificación de máquinas herramienta convencionales y la teoría para el cálculo de parámetros de corte. Se sugiere realizar prácticas de maquinado usando materiales metálicos y polímeros haciendo énfasis en la importancia de la selección de herramientas de corte.</p> <p>En el tema 4 se analizan los tipos y características de los procesos de fabricación sin desprendimiento de viruta. Se sugiere el uso de materiales audiovisuales para un mejor</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

aprovechamiento y el desarrollo de cuadros sinópticos que destaquen las ventajas y desventajas de estos procesos.

El tema 5 se dedica al estudio del proceso de soldadura, tipos, características y su simbología. Para un mejor aprovechamiento se sugiere la realización de prácticas representativas de este proceso y una investigación documental sobre equipos industriales para soldadura de materiales aeronáuticos.

El tema 6 presenta la clasificación y características de los tratamientos térmicos y termoquímicos, se hace énfasis en su efecto sobre la dureza, resistencia y coeficientes de rozamiento de los materiales. Se sugiere la elaboración de mapas conceptuales y el uso de materiales audiovisuales en el desarrollo del tema.

En el tema 7 se describen los diferentes tipos, características y técnicas para la aplicación de acabados superficiales y revestimientos junto con su simbología. Se sugiere la elaboración de mapas conceptuales que resalten el efecto de los tratamientos superficiales y revestimientos sobre parámetros como coeficientes de fricción, rugosidad, adherencia y resistencia a la corrosión. Se recomienda usar materiales audiovisuales en el desarrollo del tema.

En el tema 8 se estudian las características mecánicas de polímeros y materiales compuestos usados en la ingeniería aeronáutica y se describen los procesos para su conformado

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, del 5 al 8 de noviembre de 2012	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, de Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, San Luís Potosi, IPN, UNAQ,UANL,	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superiores de Ecatepec	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de

Institutos Tecnológicos del 12 de noviembre 2012 al 22 de febrero de 2013		Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería Aeronáutica del SNIT.
Instituto Tecnológico de Querétaro, del 25 al 28 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, IPN, UNAQ	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Específica(s) Identifica el proceso de fabricación adecuado para la manufactura de componentes aeronáuticos.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las características microscópicas y macroscópicas de los materiales usados en ingeniería aeronáutica. • Maneja diferentes tipos de instrumentos de medición en el área aeronáutica para la lectura de los diferentes parámetros mecánicos. • Interpreta dibujos normalizados para identificar el proceso de fabricación óptimo.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a los procesos de fabricación.	1.1 Historia de los procesos de fabricación 1.2 Ingeniería concurrente 1.3 Categoría de los procesos de fabricación
2	Fundición.	2.1 Introducción a la fundición. 2.2 Fundición en moldes permanentes y desechables 2.3 Métodos especiales de fundición.
3	Procesos de conformado	3.1 Clasificación de las máquinas

	convencional con desprendimiento de viruta.	herramientas convencionales (torneado, fresado, cepillado, taladrado, etc.) 3.2 Herramientas de corte y parámetros de maquinado 3.3 Formación y tipos de viruta
4	Procesos de conformado sin desprendimiento de viruta.	4.1 Corte por chorro de agua. 4.2 Corte por penetración (electroerosión). 4.3 Corte por hilo. 4.4 Corte por plasma. 4.5 Corte por laser 4.6 Troquelado. 4.7 Punzonado. 4.8 Doblado y engargolado.
5	Procesos de soldadura.	5.1 Clasificación del proceso de soldadura. 5.2 Aplicación de los procesos de soldadura. 5.3 Simbología básica de uniones soldadas.
6	Tratamientos térmicos y Termoquímicos.	6.1 Clasificación de los tratamientos térmicos. Características de los tratamientos térmicos 6.2 Tratamientos termoquímicos.
7	Acabado de superficie.	7.1 Clasificación de los acabados de superficie. 7.2 Recubrimientos.
8	Procesos en polímeros y materiales compuestos.	8.1 Polímeros y su caracterización. 8.2 Propiedades de los polímeros. 8.3 Conformado de polímeros (inyección, extrusión, soplado, etc.). 8.4 Fibra de vidrio. 8.5 Fibra de carbono.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a los procesos de fabricación.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específicas: <ul style="list-style-type: none"> Identifica los procesos de fabricación para su clasificación. 	<ul style="list-style-type: none"> Elaborar una línea del tiempo de la evolución de los procesos de fabricación.
Genéricas:	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación

<ul style="list-style-type: none"> Habilidad para investigar y analizar información proveniente de fuentes diversas Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. 	<p>documental de los procesos de fabricación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborar un informe sobre la clasificación de los procesos de fabricación.
<p>2. Fundición.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza los procesos de fundición, su clasificación, características específicas e identifica los casos donde es aplicable. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para investigar y analizar información proveniente de fuentes diversas Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar los diferentes procesos de fundición. Investigar los diferentes tipos de moldes y sus materiales de construcción. Hacer un análisis comparativo de los diferentes procesos especiales de fundición.
<p>3. Procesos de conformado convencional con desprendimiento de viruta.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica los procesos de fabricación con desprendimiento de viruta en la manufactura de componentes. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para investigar y analizar información proveniente de fuentes diversas Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. Interpreta dibujos mecánicos normalizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar los tipos de máquinas herramientas convencionales con arranque de viruta. Investigar los tipos de tornos convencionales y las partes que lo componen. Investigar los tipos de fresadoras convencionales y las partes que la componen. Calcular parámetros de corte. Seleccionar herramientas de corte a partir de catálogos de fabricante. Elaborar piezas usando máquinas herramientas convencionales.
<p>4. Procesos de conformado sin desprendimiento de viruta.</p>	

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica los procesos de conformado sin desprendimiento de viruta en los casos donde son aplicables. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para investigar y analizar información proveniente de fuentes diversas Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. Habilidad para interpretar dibujos mecánicos normalizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar las características y aplicaciones del proceso de corte por chorro de agua. Investigar las características y aplicaciones de corte por electroerosión. Investigar las características y aplicaciones de corte por hilo. Investigar las características y aplicaciones de corte por plasma. Investigar las características y aplicaciones de corte por láser. Elaborar un informe de los diferentes procesos de conformado sin desprendimiento de viruta.
5. Procesos de soldadura.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce las diferentes técnicas de soldadura, su clasificación, simbología, características específicas e identifica los casos donde son aplicables. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para investigar y analizar información proveniente de fuentes diversas Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. Habilidad para interpretar dibujos mecánicos normalizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Realizar una investigación documental y elaborar un informe sobre la clasificación de las técnicas de soldadura. Analizar los diferentes tipos de soldadura. Análisis grupal de las aplicaciones de los procesos de soldadura, resaltando sus ventajas y desventajas.
6. Tratamientos térmicos y termoquímicos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica los tratamientos térmicos y termoquímicos, su clasificación, simbología, características específicas para ubicar los casos en donde son 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar la clasificación de los procesos de tratamientos térmicos. Investigar las técnicas de tratamientos termoquímicos. Elaborar un cuadro comparativo de las ventajas y desventajas de los tratamientos térmicos y

<p>aplicables.</p> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para investigar y analizar información proveniente de fuentes diversas Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. Habilidad para interpretar dibujos mecánicos normalizados. 	<p>termoquímicos.</p>
<p>7. Acabado de superficie.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica los tipos de acabado superficial y recubrimientos, su clasificación, simbología, características específicas para ubicar los casos en donde son aplicables. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Habilidad para investigar y analizar información proveniente de fuentes diversas Capacidad de análisis y síntesis. Comunicación oral y escrita. Habilidad para interpretar dibujos mecánicos normalizados. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar la clasificación de los acabados superficiales y recubrimientos. Investigar las técnicas de los acabados superficiales y recubrimientos. Elaborar un reporte sobre la clasificación y técnicas de los acabados superficiales.
<p>8. Procesos en polímeros y materiales compuestos.</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica y analiza los procesos y técnicas de conformado con polímeros y materiales compuestos, su clasificación, simbología, características específicas para ubicar los casos en donde son aplicables. 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los procesos de conformado con polímeros. Analizar los procesos de conformado con fibra de vidrio. Analizar los procesos de conformado con fibra de carbono. Análisis grupal de las aplicaciones de los procesos de conformado de polímeros, resaltando sus ventajas y desventajas.

<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Habilidad para investigar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Capacidad de análisis y síntesis.• Comunicación oral y escrita.• Habilidad para interpretar dibujos mecánicos normalizados.	<ul style="list-style-type: none">• Análisis grupal sobre las aplicaciones de los procesos de conformado de materiales compuestos.• Elabora un reporte de las características y técnicas de lo procesos de conformado de polímeros y materiales compuestos.
---	--

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none">• Maquinado de piezas en torno y fresa convencional.• Prácticas de soldadura homogénea.• Prácticas de soldadura heterogénea.• Tratamientos termoquímicos en materiales metálicos.• Moldeo por inyección de plásticos.• Extrusión de plásticos• Conformado de materiales compuestos
--

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.

Evaluación: es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Evaluación escrita para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Reporte de prácticas realizadas.
- Puntualidad.
- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.
- Limpieza

11. Fuentes de información

1. Kalpakjian, S. (2010). *Manufacturing Engineering & Technology*, Ed. Pearson.
2. Callister, W.D., Rethwisch, D.G. (2009). *Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales*. Limusa-Wiley.
3. Timings, R. (2001). *Tecnología De La Fabricación - Procesos Y Materiales Del Taller - Tomo 1*. Ed. Alfaomega.
4. Bawa, H.S.(2007). *Procesos de manufactura*. Ed. Mc. Graw hill.
5. Groover, M. P. (1997). *Fundamentos de Manufactura Moderna*, Ed. Pearson.
6. Hull, D., Clyne, T.W. (1996). *An Introduction to Composite Materials*. Ed. Cambridge University Press.