

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA AERONAÚTICA**

**CLAVE: E-FMA-1**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante identificará los conceptos, así como los tipos de procesos y materiales para la manufactura de partes y componentes aeronáuticos a través de sus técnicas y herramientas, considerando la normatividad aplicable para contribuir al ensamble de productos aeronáuticos			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar sistemas de manufactura aeronáutica mediante herramientas matemáticas, administrativas, software especializado, maquinaria y equipo de alta tecnología considerando especificaciones técnicas del producto, recursos humanos, materiales, económicos, sistemas de manufactura y normatividad aplicable, mejora continua para incrementar la competitividad y contribuir con la innovación tecnológica y desarrollo sustentable de las empresas del sector.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	1	3.75	Escolarizada	4	60

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	1. Manufactura en la Ingeniería.	20	0
2. Tipos de Procesos	20	5	25
3. Introducción a los Materiales	15	0	15
<b>Totales</b>	55	5	60

<b>ELABORÓ:</b>	DGUTYP	<b>REVISÓ:</b>	DGUTYP	<b>F-DA-01-PA-LIC-53.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	DGUTYP	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	SEPTIEMBRE DE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Implementar procesos productivos de manufactura en el ramo aeronáutico con base en el diseño del proceso de producción, de acuerdo al plan maestro de producción y las condiciones de operación de los procesos para cumplir los requerimientos del cliente.	Planificar las etapas de la implementación a través de las herramientas de gestión de proyectos definiendo los criterios de éxito de la implementación para el logro de los objetivos del proceso de manufactura	Elaborar un reporte que contenga: Plan agregado - Pronósticos de producción - Estimación de inventarios - Estimación de mano de obra - Estimación de indicadores Selección de proveedores de materiales. - Criterios de éxito de la implementación - un cronograma detallado que incluya todas las etapas del proceso de implementación.
	Organizar el sistema de trabajo a través de la designación de recursos a las estaciones de trabajo para dar cumplimiento al plan maestro de producción.	Elaborar un informe que contenga: - Enfoque de producción - Layout - Formatos para control de la producción - Formatos de instrucciones de trabajo - Ayudas visuales - Plan de capacitación
	Supervisar procedimientos operativos estándar, asegurando que todos los procedimientos estén claramente definidos, documentados y comunicados a todo el personal involucrado, para ejecutar los procesos de manera estándar y cumpliendo con los requisitos de calidad.	A partir de un caso práctico de estudio, completar una lista de verificación basado en los procedimientos operativos y en las características de calidad del producto.
	Implementar sistemas de monitoreo y control a través de la incorporación en el proceso de manufactura de inspecciones visuales, de NDT, pruebas de	A partir de un caso práctico de estudio, presenta un reporte que contenga: - Hojas de control - Normas o criterios de aceptación Selección de puntos de inspección

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

	laboratorio, pruebas funcionales y análisis estadístico para la comprobación de los criterios de aceptación y normatividad, asegurando la calidad del producto en cada etapa del proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de controles</li> <li>- Métodos de inspección y/o prueba</li> </ul>
	Documentar las revisiones, manteniendo los registros detallados de todo el proceso de implementación, incluyendo las lecciones aprendidas del proyecto de manufactura a través de las "mejores prácticas de administración de proyectos" para el aprovechamiento de las oportunidades y para la solución de los problemas	A partir de un proyecto de manufactura, generar la bitácora de eventos relevantes presentados en la ejecución de las etapas del proyecto y las acciones correctivas.

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-53.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE DE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Manufactura en la Ingeniería.					
Propósito esperado	El estudiante identificará los diferentes conceptos de manufactura para determinar la planeación del proceso aeronáutico.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	20	Horas del Saber Hacer	0	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a la manufactura.	Explicar los conceptos de: manufactura, panoramas de manufactura, sistemas de producción, función, etapa de proceso, manufactura secuencial, concurrente, flujo de información del proceso y por computadora.		Desarrollar la toma de decisiones con conciencia.  Ejercer el respeto hacia los participantes poniendo en práctica la inteligencia emocional para el efectivo trabajo en equipo.
Generalidades de Productividad, Eficiencia y Producto	Explicar los conceptos de: eficiencia, eficacia, productividad, capacidad.		Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.
Planeación del proceso de manufactura	Identificar el concepto de planeación como parte del proceso administrativo.  Identificar los principios básicos de la etapa de planeación.  Describir las técnicas utilizadas en la etapa de planeación.		Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos	-Medios audiovisuales	Laboratorio / Taller	
Prácticas guiadas	-Internet	Empresa	
Resolución de problemas			
Casos Prácticos			

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los conceptos de función, etapa de proceso, manufactura secuencial, concurrente y asistida por computadora.</p> <p>Comprenden la etapa básica de planeación del proceso de manufactura.</p>	<p>A partir de un caso se elabora un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Objetivos del proceso.</li> <li>- Planeación del proceso, con cronograma de actividades que incluya los recursos humanos y técnicos.</li> <li>- lista de verificación de los puntos críticos de control,</li> <li>- Observaciones.</li> </ul>	<p>Rúbrica</p> <p>Reporte</p> <p>Estudios de casos</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Tipos de Procesos					
Propósito esperado	El estudiante identificará el tipo de proceso para contribuir a la manufactura de las partes y componentes aeronáuticos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	20	Horas del Saber Hacer	5	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Generalidad de los procesos Aeronáuticos.	Explicar los conceptos de proceso y procedimiento. Identificar las características de fabricación en un plano de ingeniería	Registrar las características de diseño de partes y componentes aeronáuticos de acuerdo al plano de ingeniería	Desarrollar la toma de decisiones con conciencia. Ejercer el respeto hacia los participantes poniendo en práctica la inteligencia emocional para el efectivo trabajo en equipo.
Clasificación de los procesos en la manufactura Aeronáutica	Clasificación de los tipos de procesos de Conformado de lámina, ensambles aeronáuticos, Maquinado, tratamientos térmicos, materiales compuestos, Ensayos no destructivos, tratamientos superficiales, soldadura.		Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.
Identificar el diagrama de esfuerzo de deformación unitaria (Ley de Hooke)	Describir los conceptos de esfuerzo, deformación y diagrama esfuerzo-deformación, en el conformado en frío y en caliente.	Determinar el módulo elástico, punto de ruptura y de cedencia en los materiales aeronáuticos.	Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.
Tipos de procesos en la manufactura Aeronáutica	Explicar el proceso de conformado en frío y en caliente. Identificar los procesos de conformado en caliente y frío.	Seleccionar el tipo de conformado frío o caliente a partir del diagrama esfuerzo-deformación de los materiales	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes identifican los conceptos de función, etapa de proceso, manufactura secuencial, concurrente y asistida por computadora</p> <p>Comprenden las características durante el desempeño del material del componente aeronáutico</p> <p>Identifican las características del proceso de fabricación de acuerdo al plano de ingeniería</p> <p>Diferencian entre un conformado en frío y un conformado en caliente</p> <p>Seleccionan el proceso de conformado según el material a utilizar.</p>	<p>A partir de un caso práctico elabora un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las características durante en desempeño del componente</li> </ul> <p>El tipo de proceso de conformado a utilizar y su justificación</p>	<p>Rúbrica</p> <p>Reporte</p> <p>Estudios de casos</p>

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<p>Análisis de casos</p> <p>Prácticas guiadas</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Casos Prácticos</p>	<p>-Medios audiovisuales</p> <p>-Internet</p>	Laboratorio / Taller	
		Empresa	
			X

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Introducción a los Materiales					
Propósito esperado	El estudiante distinguirá las propiedades generales de los materiales aeronáuticos, para seleccionarlos en los procesos de manufactura.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	15	Horas del Saber Hacer	0	Horas Totales	15

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a los materiales.	Explicar la estructura básica de un material.  Describir las propiedades y usos generales de materiales aeronáuticos		Desarrollar la toma de decisiones con conciencia.  Ejercer el respeto hacia los participantes poniendo en práctica la inteligencia emocional para el efectivo trabajo en equipo.
Tipos y clasificación de los materiales.	Explicar el concepto de aleación.  Describir los elementos utilizados como aleantes en los materiales utilizados en la aeronáutica.  Describir el diagrama de esfuerzo de deformación unitaria,		Desarrollar el pensamiento analítico a través de la identificación de conceptos para resolver problemas.
Introducción a la normativa de materiales Aeronáuticos (AMS).	Identificar la normativa de materiales aeronáuticos, AMS, ASME, ANSI, NADCAP, etc.		Asumir la responsabilidad para realizar actividades en forma individual y en equipo en forma proactiva.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	



Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
Análisis de casos Prácticas guiadas Resolución de problemas Casos Prácticos	-Medios audiovisuales -Internet	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes analizan la estructura básica de un material</p> <p>Comprenden las propiedades generales de los materiales aeronáuticos, así como la gráfica de deformación unitaria.</p> <p>Comprenden el concepto de aleación.</p> <p>Distinguen los elementos aleantes utilizados en los materiales aeronáuticos.</p>	<p>A partir de un caso de práctico de materiales utilizados en manufactura aeronáutica, elabora un reporte que contenga:</p> <p>- Tipo de material: propiedades generales.</p> <p>- Aplicación en la manufactura de piezas aeronáuticas en base a la normativa: AMS, ASME, ANSI, etc.</p>	<p>Rúbrica</p> <p>Reporte</p> <p>Estudios de casos</p>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Formación académica: Ing. Aeronáutico, mecánico, Industrial o afín.	Cursos relacionados a pedagogía, didáctica, educación, habilidades docentes, habilidades socioemocionales y de comunicación, ambientes virtuales.	Experiencia Profesional: Experiencia en docencia impartiendo asignaturas afines, cursos relacionados a la ingeniería aeronáutica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Groover, M. P.	2007	Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas	México	McGraw-Hill	ISBN-13: 978-970-10-6240-1

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-53.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE DE 2024	