


ASIGNATURA DE ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

1. Competencias	Diseñar procesos de manufactura aeronáutica y partes mecánicas aeronáuticas mediante metodologías de diseño, simulación y mejora continua, 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 para incrementar la competitividad y contribuir con la innovación tecnológica y desarrollo sustentable de la empresa
2. Cuatrimestre	Decimo
3. Horas Teóricas	20
4. Horas Prácticas	55
5. Horas Totales	75
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	5
7. Objetivo de aprendizaje	El alumno evaluará materiales mediante ensayos mecánicos, térmicos y químicos con base a la normatividad aplicable para asegurar la calidad de partes y componentes aeronáuticos.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. Ensayos Mecánicos	10	25	35
II. Comportamiento Térmico de los Materiales	5	15	20
III. Comportamiento Químico de los Materiales	5	15	20
Totales	20	55	75


ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	I. Ensayos Mecánicos
2. Horas Teóricas	10
3. Horas Prácticas	25
4. Horas Totales	35
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno desarrollará ensayos en materiales aeronáuticos para la determinación de las propiedades mecánicas.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a los ensayos de materiales	Explicar los conceptos de ensayo y tipos de ensayos de materiales. Identificar la función y aplicación de los ensayos de materiales. Identificar las características de las hojas técnicas de materiales.		Responsabilidad Autonomía Analítico Organizado Trabajo en equipo Proactivo Ético

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ensayos de resistencia mecánica	<p>Reconocer los conceptos relacionados a los ensayos de Tensión y Compresión: tensión, carga, esfuerzo y deformación.</p> <p>Identificar las propiedades obtenidas de un ensayo de Tensión y ensayo de Compresión:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Esfuerzo de Cedencia -Módulo de Elasticidad -Ductilidad -Resistencia a la Tensión y a la Compresión -Porcentaje de Elongación y de Compresión. -Carga máxima de compresión. <p>Identificar la Normatividad aplicable y el equipo utilizado en un ensayo de Tensión y ensayo de Compresión.</p> <p>Desarrollar el procedimiento utilizado en un Ensayo de Tensión</p>	<p>Desarrollar ensayos de resistencia mecánica en materiales.</p> <p>Elaborar un diagrama de esfuerzo de deformación del material en estudio.</p> <p>Proyectar diagramas de flujo de trabajo, materiales, capacidad y producción</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Autonomía</p> <p>Analítico</p> <p>Organizado</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p>
Ensayo de Dureza	<p>Reconocer el concepto y principios de un ensayo de dureza.</p> <p>Distinguir los ensayos de dureza: Brinell, Rockwell, Vickers , Knoop y Shore.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable y los equipos utilizados para determinar la dureza de los materiales.</p> <p>Desarrollar el procedimiento de los ensayos de dureza.</p>	<p>Desarrollar ensayos de dureza en materiales.</p> <p>Elaborar un diagrama de los distintos tipos de dureza para determinar el índice de dureza del material en estudio.</p> <p>Proyectar diagramas de flujo de trabajo, materiales, capacidad y producción</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Autonomía</p> <p>Analítico</p> <p>Organizado</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Ensayo de Impacto	<p>Identificar los principios de un ensayo de impacto y el concepto de temperatura de transición.</p> <p>Reconocer los principios del ensayo Charpy e Izod.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable y el equipo utilizado en un ensayo de impacto.</p> <p>Desarrollar el procedimiento de un ensayo de impacto.</p>	<p>Desarrollar ensayos de impacto a materiales.</p> <p>Elaborar un diagrama de esfuerzo de deformación del material en estudio.</p> <p>Proyectar diagramas de flujo de trabajo, materiales, capacidad y producción</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Autonomía</p> <p>Analítico</p> <p>Organizado</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Proactivo</p> <p>Ético</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de ensayos mecánicos de materiales elaborar un reporte técnico que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Nombre y tipo de material- Descripción de los ensayos realizados- Resultados obtenidos- Evidencia fotográfica del desarrollo de los ensayos.- Análisis de datos- Conclusiones	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los conceptos de ensayos mecánicos de materiales.2. Interpretar la normatividad aplicable a ensayos mecánicos de materiales.3. Comprender el procedimiento de los ensayos de tensión, dureza e impacto.	<p>Caso práctico Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de Laboratorio. Tareas de investigación. Aprendizaje basado en proyectos	Equipo multimedia Equipo de cómputo Material impreso Pintarrón Laboratorio de pruebas mecánicas

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS


UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Comportamiento Térmico de los Materiales
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno desarrollará ensayos de materiales para la determinación del comportamiento térmico.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Fundamentos de ensayos térmicos	<p>Explicar los conceptos de: ensayo térmico, punto de fusión, punto de ebullición, calor específico, temperatura de reblandecimiento y conductividad térmica.</p> <p>Identificar los tipos de ensayos térmicos, los equipos utilizados y normatividad aplicable.</p> <p>Explicar las aplicaciones en la industria aeronáutica de los ensayos térmicos de los materiales.</p>		<p>Responsabilidad Autonomía Razonamiento inductivo Razonamiento deductivo Razonamiento crítico Organizado Trabajo en equipo.</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Pruebas de punto de fusión, de ebullición y de ignición.	<p>Reconocer los conceptos: punto de fusión, punto de ebullición y punto de ignición.</p> <p>Identificar el concepto y la aplicación de material ignífugo.</p> <p>Identificar el equipo utilizado y normatividad aplicable en la determinación del punto de fusión, punto de ignición y de ebullición de los materiales.</p> <p>Explicar el procedimiento de las pruebas de punto de fusión, de ignición y ebullición de los materiales.</p>	<p>Determinar el punto de fusión, ebullición e ignición de materiales.</p> <p>Realizar diseño y simulación.</p> <p>Rastrear productos, procesos y hornos utilizados.</p> <p>Elaborar diagrama de flujo de trabajo, materiales, capacidad y producción.</p> <p>Explicar el procedimiento de las pruebas de punto de fusión, de ignición y ebullición de los materiales.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Autonomía</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Razonamiento crítico</p> <p>Organizado</p> <p>Trabajo en equipo.</p>
Calor específico, temperatura de reblandecimiento y conductividad térmica.	<p>Identificar los conceptos de calor específico y temperatura de reblandecimiento.</p> <p>Reconocer el concepto de conductividad térmica.</p> <p>Identificar la información de tablas de conductividades térmicas.</p> <p>Describir la relación entre calor específico y temperatura de reblandecimiento</p> <p>Identificar el equipo utilizado en la medición de temperatura de reblandecimiento de los materiales.</p> <p>Explicar el procedimiento de temperatura de reblandecimiento de los materiales.</p>	<p>Determinar los parámetros de deformación de materiales.</p> <p>Monitorear condiciones en tiempo real.</p> <p>Interconectar , sistemas, máquinas y personas.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Autonomía</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Razonamiento crítico</p> <p>Organizado</p> <p>Trabajo en equipo.</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de ensayos de comportamiento térmico de materiales, elaborar un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Nombre y tipo de material b) Descripción de los ensayos realizados c) Resultados obtenidos del: <ul style="list-style-type: none"> - Punto de fusión, ebullición e ignición de materiales - Parámetros de deformación del material d) Evidencia fotográfica del desarrollo de los ensayos. e) Análisis de datos f) Conclusiones 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprender los conceptos de ensayos térmicos de materiales. 2. Interpretar la normatividad aplicable a ensayos térmicos de materiales. 3. Identificar el equipo utilizado en ensayos térmicos de materiales. 4. Comprender los procedimientos de punto de fusión, ebullición, ignición y temperatura de reblandecimiento de materiales. 	<p>Caso práctico Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de Laboratorio. Tareas de investigación. Aprendizaje basado en proyectos	Equipo multimedia Equipo de cómputo Material impreso Pintarrón Laboratorio de pruebas físicas Software especializado

ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	III. Comportamiento Químico de los materiales
2. Horas Teóricas	5
3. Horas Prácticas	15
4. Horas Totales	20
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	El alumno determinará el comportamiento químico de materiales para la determinación de su vida útil.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Corrosión	<p>Reconocer el concepto de corrosión.</p> <p>Identificar los tipos de corrosión y los factores que influyen en ésta: -Temperatura -Presión -Concentración.</p> <p>Identificar la normatividad aplicable y equipo utilizado en ensayos de corrosión.</p> <p>Explicar el procedimiento de ensayos de corrosión de materiales.</p>	<p>Determinar el grado de corrosión de materiales.</p> <p>Realizar diseño y simulación empleando software dedicado.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Autonomía</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Razonamiento crítico</p> <p>Organizado</p> <p>Trabajo en equipo.</p>
Desgaste y envejecimiento	<p>Identificar el concepto de desgaste y envejecido de materiales.</p> <p>Describir los factores que influyen al desgaste y envejecido de materiales.</p> <p>Identificar diagramas de evolución de las características mecánicas en función de tiempo de envejecimiento.</p>	<p>Determinar el grado de desgaste y envejecido de materiales.</p> <p>Realizar diseño y simulación empleando software dedicado.</p>	<p>Responsabilidad</p> <p>Autonomía</p> <p>Razonamiento inductivo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Razonamiento crítico</p> <p>Organizado</p> <p>Trabajo en equipo.</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un ensayo de comportamiento químico de materiales elaborar un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none">- Nombre y tipo de material- Descripción de los ensayos realizados- Resultados obtenidos: el grado de corrosión, el desgaste y envejecimiento- Evidencia fotográfica del desarrollo de los ensayos- Análisis de datos- Conclusiones	<ol style="list-style-type: none">1. Comprender los conceptos de corrosión, desgaste y envejecimiento de materiales.2. Interpretar la normatividad aplicable y equipo utilizado en ensayos de corrosión.3. Analizar diagramas de evolución de las características mecánicas en función de tiempo de envejecimiento.4. Comprender el procedimiento de las pruebas de corrosión, desgaste y envejecimiento de materiales.	<p>Caso práctico Rúbrica</p>

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Prácticas de Laboratorio. Tareas de investigación. Aprendizaje basado en proyectos	Equipo multimedia Equipo de cómputo Material impreso Pintarrón Laboratorio de pruebas químicas Software especializado

ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Seleccionar materiales de fabricación de partes mecánicas aeronáuticas a través del análisis de resultados de pruebas mecánicas, químicas, térmicas y eléctricas, considerando requerimientos de diseño y normatividad aplicable para asegurar la funcionalidad y calidad de partes mecánicas aeronáuticas</p>	<p>Elabora un reporte de selección de materiales que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultado de análisis de pruebas: <ul style="list-style-type: none"> - Mecánicas - Químicas - Térmicas - Eléctricas - Requerimientos de materiales - Propuesta del material a utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del material - Propiedades fisicoquímicas - Cantidad requerida - Normas y estándares utilizados
<p>Determinar características conceptuales, geométricas y físicas de partes mecánicas aeronáuticas mediante el análisis funcional e investigación de campo, considerando normatividad aplicable, a través de metodologías de diseño, tabla morfológica, diseño asistido por computadora (CAD) y equipo de cómputo de alta tecnología, para cumplir requerimientos del cliente</p>	<p>Elaborar un reporte técnico de diseño de partes mecánicas aeronáuticas donde se incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metodología de diseño utilizada - Resultados del análisis funcional - Características Morfológicas - Plano de partes mecánicas - Propuesta de material a utilizar en la manufactura. - Instrucciones de trabajo de elaboración de partes mecánicas aeronáuticas
<p>Seleccionar materiales a través del análisis de resultados de pruebas mecánicas, químicas, térmicas y eléctricas, considerando requerimientos de diseño y normatividad aplicable para asegurar la funcionalidad y calidad de partes mecánicas aeronáuticas</p>	<p>Elabora un reporte de selección de materiales que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resultado de análisis de pruebas: <ul style="list-style-type: none"> - Mecánicas - Químicas - Térmicas - Eléctricas - Requerimientos del cliente - Propuesta del material a utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del material - Propiedades físicoquímicas - Cantidad requerida - Normas y Estándares utilizados
<p>Determinar requerimientos de procesos secundarios considerando los resultados de la selección de materiales y normatividad aplicable mediante el análisis de diagramas de fase, mapas de compatibilidad de materiales para incrementar la calidad y tiempo de vida de partes mecánicas aeronáuticas</p>	<p>Elabora un hoja de requerimiento de procesos secundarios que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipo de proceso secundario y su justificación - Parámetros del proceso

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Simular el comportamiento de partes mecánicas aeronáuticas con su entorno mediante análisis numéricos (CAE), método de elementos finitos, equipo de cómputo de alta tecnología, considerando condiciones ambientales, mecánicas, químicas, térmicas y eléctricas, interacción entre partes y ciclo de vida para asegurar su funcionalidad.</p>	<p>Elabora un reporte de simulación que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Condiciones de frontera e iniciales - Resultados del análisis del proceso de simulación: <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia Mecánica - Conductividad Térmica - Conductividad eléctrica - Propuesta de mejora en los materiales seleccionados y en el diseño

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	

ENSAYO DE MATERIALES AERONÁUTICOS

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
Askeland Donald, Wright Webdelin	2016 (ISBN:978-1-305-07710-2)	<i>Ciencia e Ingeniería de los Materiales</i>	México	México	CENGAGE Learning
Fitzgerald Robert	2014 ISBN: 9586821048 ISBN: 9789586821049	<i>Mecánica de Materiales</i>	México	México	Alfaomega
Flinn Richard A. & Trojan Paul	2009 (ISBN 9789684511675)	<i>Materiales de Ingeniería y sus aplicaciones</i>	México	México	Mc Graw Hill
Groover Mikell	2010 (ISBN -10:0-471-74485-9, ISBN -13:978-0-471-74485-6)	<i>Fundamentos de Manufactura Moderna</i>	México	México	Mc Graw Hill
Kalpakjian & Schmid	2008 (ISBN 978-970-26-1026-7)	<i>Manufactura, Ingeniería y Tecnología</i>	México	México	Pearson Pretince Hall
Otero Huerta Enrique	2001 (ISBN 9788477385189)	<i>Corrosión y Degradación de Materiales</i>	Lerez	España	Síntesis
Shackelford James F.	2011 (ISBN 9788420544519)	<i>Ciencia de Materiales para Ingenieros</i>	México	México	Pearson Pretince Hall

ELABORÓ:	Comité de la Carrera de Manufactura Aeronáutica	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2020	