



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO	DE	310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	1º año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		1	1		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5972	Materiales		
ASIGNATURA		05811	Ciencia de los Materiales		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Se registrá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/2016	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº	Res. Nº	Acta Nº	Fecha __/__/__

FUNDAMENTACIÓN

La aeronáutica se basa en el hecho de que una máquina se pueda mantener en el aire como resultado únicamente de las reacciones del aire, que no sean las reacciones del mismo contra la tierra (definición de aeronave de OACI).

De aquí se desprende la importancia capital de la capacidad de los materiales que conforman esa máquina, de resistir esas reacciones, y otras que derivan de la actividad aérea, a lo largo del tiempo de vida para la cual fue diseñada.

Esa resistencia está directamente ligada a las propiedades del material, y para lograrla en el diseño y la fabricación, y para mantenerla durante el servicio, es que se deben conocer a fondo los medios para lograr las propiedades adecuadas, así como los mecanismos mediante los cuales esas propiedades se pueden degradar.

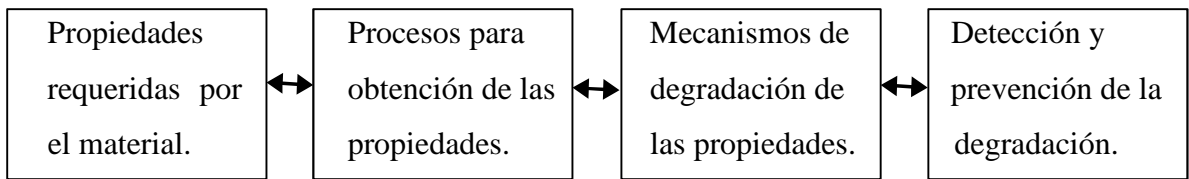
El fracaso en alcanzar los niveles resistentes necesarios, o en mantener dichos niveles dentro de los rangos aceptables, desemboca invariablemente en la falla del material, ocasionando pérdidas materiales o, peor aún, humanas que son muy perjudiciales para el universo entero de la actividad aeronáutica

La meta de todo el personal que trabaja en aeronáutica es la condición de **OPERACIÓN SEGURA**, y para ello el área de Material es, y será, el pilar fundamental.

Es por eso que, teniendo en cuenta que la carrera de Ingeniero Tecnológico Aeronáutico apunta a formar técnicos en vinculados directamente a temas de mantenimiento y, eventualmente, de diseño de aeronaves o componentes, es necesario que la materia esté dentro del programa general.

La materia está planificada en tres asignaturas semestrales: Ciencia de los Materiales, Materiales Aeronáuticos, y Tecnología de los materiales Aeronáuticos.

Básicamente, el eje transversal de la materia, a través de las tres asignaturas, es:



En cuanto a las competencias específicas a desarrollar por los alumnos, se pretende que al finalizar los semestres puedan aplicar todos los conceptos vinculados a los materiales y sus propiedades, en el desempeño de la función que les corresponda en el ejercicio de su profesión en cualquier institución vinculada a la aeronáutica.

OBJETIVOS

Objetivos generales de la materia:

Al finalizar los tres semestres que componen la materia Materiales de la carrera de Ingeniero Tecnológico Aeronáutico, el alumno deberá estar capacitado para:

- 1- Conocer cabalmente los materiales utilizados en aeronáutica.
- 2- Conocer las propiedades de los mismos y como éstas contribuyen a la integridad de la aeronave
- 3- Conocer cabalmente cómo se comportan los componentes, hechos de los diversos materiales de uso en aeronáutica, bajo el influjo de las solicitaciones que resultan de la operativa relacionada con el vuelo.
- 4- Conocer cabalmente los distintos mecanismos de degradación de las propiedades resistentes, la manera de minimizarlos en el diseño de los componentes y la forma de prevenirlos y controlarlos durante el servicio.

Objetivos específicos de la asignatura:

Los alumnos deberán terminar el semestre siendo capaces de manejar adecuadamente los conceptos básicos que refieren a los materiales utilizados en Ingeniería, facilitando así la comprensión de los fenómenos que regirán a los materiales en los procesos de transformación que los tornan útiles en la aeronáutica, y también de los procesos que se desencadenarán durante el servicio.

CONTENIDOS

Dinámica del Curso:

El curso se plantea en cinco horas semanales y 3 módulos con dos instancias de visitas a la industria.

En total son 75 horas presenciales de curso.

UNIDAD 1: INTRODUCCION A LOS MATERIALES AERONÁUTICOS

Carga horaria: 20horas

Contenidos:

- Conceptos de ingeniería en aeronáutica. Diseño- Fabricación Mantenimiento
- Conceptos de diseño. Relación uso-propiedades de los materiales
- Responsabilidades del Técnico en aeronáutica. El papel del técnico en la aeronáutica uruguaya.
- Materiales habituales en aeronáutica. Madera, tela, metales, compuestos y plásticos. Ejemplos de componentes de los distintos materiales.
- Introducción a los procesos de transformación. Procesos desde la extracción al producto elaborado.
- Introducción a las propiedades de los materiales. Propiedades físicas, propiedades mecánicas, propiedades tecnológicas (densidad, dilatación térmica fragilidad, elasticidad, dureza, etc.).

- Nociones de ensayos de materiales. Medición de las propiedades de los materiales. Ensayos de tracción, dureza (Rockwell, Brinell), fatiga, impacto (Charpy, Izod).
- Criterios de selección de materiales en el diseño. Esfuerzos vs resistencia y costo.

Práctica: Visitas a Taller aeronáutico para familiarización con materiales y componentes.

Competencias específicas:

Al completar este módulo, el estudiante debe haber adquirido una noción general de la relación entre los materiales, sus propiedades, y el interés y utilidad de éstas (las propiedades, y por ellas, la de los materiales) en la aeronáutica.

UNIDAD 2: ESTRUCTURA DE LA MATERIA

Carga horaria: 27 horas

Contenidos:

- Modelo atómico. Repaso histórico. Composición del átomo.
Clasificación de los elementos
- Enlace atómico. Tipos y características. Nociones de energía de enlace y espacio interatómico.
- Estados de la materia. Diagrama y cambios de estado. Parámetros determinantes.
- Estructura cristalina. Elementos de la red cristalina. Tipos de celdas unitarias.
- Relación de las propiedades de los materiales con su estructura cristalina. Imperfecciones cristalinas. Dislocaciones. Defectos puntuales. Defectos de superficie. Control del proceso de deslizamiento.
Fundamento y utilidad.

- Estructura metalográfica. Fases. Granos. Definiciones y características. Influencia de las características de las fases y de los granos en las propiedades del material.
- Metalografía. Conceptos generales. Vista al Laboratorio de Metalografía de Fuerza Aérea.

Competencias específicas:

Al completar este módulo, los participantes podrán describir las características estructurales de los materiales, desde el nivel atómico, hasta el nivel metalográfico.

Podrán interrelacionar la transformación de los materiales con esas características, entendiendo la importancia de la intervención a nivel estructural para perfeccionar los procesos de transformación necesarios para el cumplimiento de la función mecánica.

UNIDAD 3: INTRODUCCION A LA METALURGIA

Carga horaria: 28 horas

Contenidos:

- Aleaciones. Definición. Nomenclaturas comerciales más usadas para aleaciones de hierro y de aluminio y de los tratamientos térmicos del aluminio. Acero al carbono y acero aleado. Propiedades y usos Aceros en aeronáutica. Aleaciones de aluminio, propiedades y usos. Aluminios en aeronáutica.
- Diagramas de equilibrio o de fase. Coordenadas. Enfriamiento en el equilibrio y fuera de él. Diagrama de equilibrio de hierro y diagrama de equilibrio de aluminio
- Difusión. Mecanismos de difusión. Energías de activación. Leyes de Fick (velocidad y perfil de composición).
- Solubilidad. Soluciones sólidas. Soluciones sustitucionales. Factores. Soluciones intersticiales.
- Procesos térmicos. Ejemplos de estructuras resultantes de distintos procesos

Competencias específicas:

Al completar este módulo los participantes estarán capacitados para explicar la importancia de las aleaciones en la tecnología aeronáutica, así como los factores que concurren en la obtención de una aleación adecuada para los fines del diseño.

Será también capaz de reconocer o estimar los procesos por los que ha pasado una aleación, estudiando su estructura metalográfica.

METODOLOGÍA

La metodología, a priori, será de clases teóricas, en 5 horas semanales con instancias de investigación domiciliaria para ser presentadas en clase.

Se deberá evaluar la efectividad de la misma., a la luz de los siguientes parámetros:

- El nivel de desarrollo de los alumnos.
- Priorizar la comprensión de los contenidos sobre su aprendizaje mecánico.
- Posibilitar el auto aprendizaje significativo.
- Considerar los conocimientos previos de los alumnos antes de la presentación de nuevos contenidos.
- Favorecer el desarrollo de la actividad mental de los alumnos mediante actividades que impliquen desafíos.

En todo momento se debe animar al alumno a que trabaje en equipo y que las clases tengan la metodología de talleres para poder recibir un aprendizaje adecuado a una gestión sistémica en el ejercicio del mantenimiento o el diseño aeronáutico.

EVALUACIÓN

La evaluación educativa es el procedimiento por el cual se obtiene información, que analizada críticamente, permitirá emitir un juicio valorativo a los efectos de lograr una toma de decisiones, que tiene por objeto el mejoramiento de los sujetos y de las acciones partícipes del acto educativo.

Las dificultades al evaluar se resumen en las dimensiones del proceso, que ha de evaluarse:

- El aprendizaje general del alumno.
- La aplicabilidad de conceptos a temáticas aeronáuticas reales.
- El clima de trabajo y el trabajo en equipo.

Evaluación del aprendizaje del alumno:

El objeto de evaluación es el proceso de aprendizaje del alumno y no la persona del alumno.

El punto de partida del proceso de enseñanza debe ser conocer los saberes, los procedimientos y las actitudes con los que los estudiantes abordarán el aprendizaje de una unidad. Para lograr esta *evaluación diagnóstica* el docente deberá diseñar los instrumentos adecuados ya que no es lo mismo investigar conocimientos previos que investigar actitudes.

La *evaluación formativa* consiste en valorar a lo largo del proceso diferentes aspectos del aprendizaje, como son:

- Actitud adecuada y hábito de trabajo suficiente.
- Capacidad de descripción de los conocimientos a través de tareas

De las diferentes instancias los docentes obtienen información referida al proceso que los estudiantes van realizando respecto a los objetivos del curso y los estudiantes reciben información respecto a sus logros alcanzados, fortalezas y debilidades. Dado que esta información es imprescindible a los efectos de reorientar y realizar los ajustes necesarios en la planificación del trabajo y detectar dificultades, es necesario que se mantenga una frecuencia y que se utilicen instrumentos y técnicas variados.

La *evaluación sumativa* se realizará al finalizar el proceso de aprendizaje de la unidad sobre la que se pretende evaluar. Sin embargo a los efectos de mantener informados a

los alumnos de lo que son sus logros, resulta aconsejable, que las evaluaciones sean periódicas.

En estas instancias, se tratará de ver el grado de concreción de los objetivos programados que partiendo de la información obtenida en la evaluación diagnóstica tenga en cuenta todo el proceso realizado por los estudiantes.

Se valorará que el alumno investigue en medios electrónicos, impresos o incluso en instalaciones de la industria ejemplos aplicados a algunos módulos teóricos prácticos y la presentación de los mismos al resto de los estudiantes.

Evaluación del diseño de la unidad:

Es conveniente evaluar el diseño de la unidad didáctica analizando y registrando:

- Si los contenidos se han tratado con la profundidad adecuada.
- Si los objetivos han resultado adecuados.
- Si la metodología ha sido la conveniente.
- Si los medios empleados han sido idóneos o inconvenientes.
- Si el docente supo exponer y explicar los conceptos.

BIBLIOGRAFÍA

- Ciencia e ingeniería de los Materiales. Askeland.
- Introducción a la Metalurgia Física. Avner
- Otros que el docente estime pertinente en el correr del semestre.