



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

971

	PROGRAMA			
	Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN	2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO	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: 30/05/16	Nº Resolución del CETP Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

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.

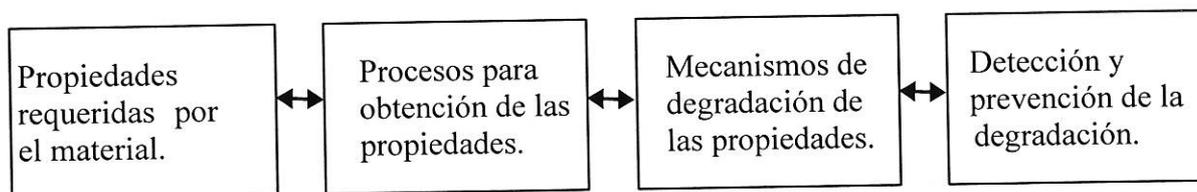
El fracaso en alcanzar los niveles resistentes necesarios, o en mantener dichos niveles dentro de los rangos aceptables, desemboca invariablemente en la falla del material, ocasionando pérdidas materiales o, peor aún, humanas que son muy perjudiciales para el universo entero de la actividad aeronáutica

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: 20 horas

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.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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 a 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

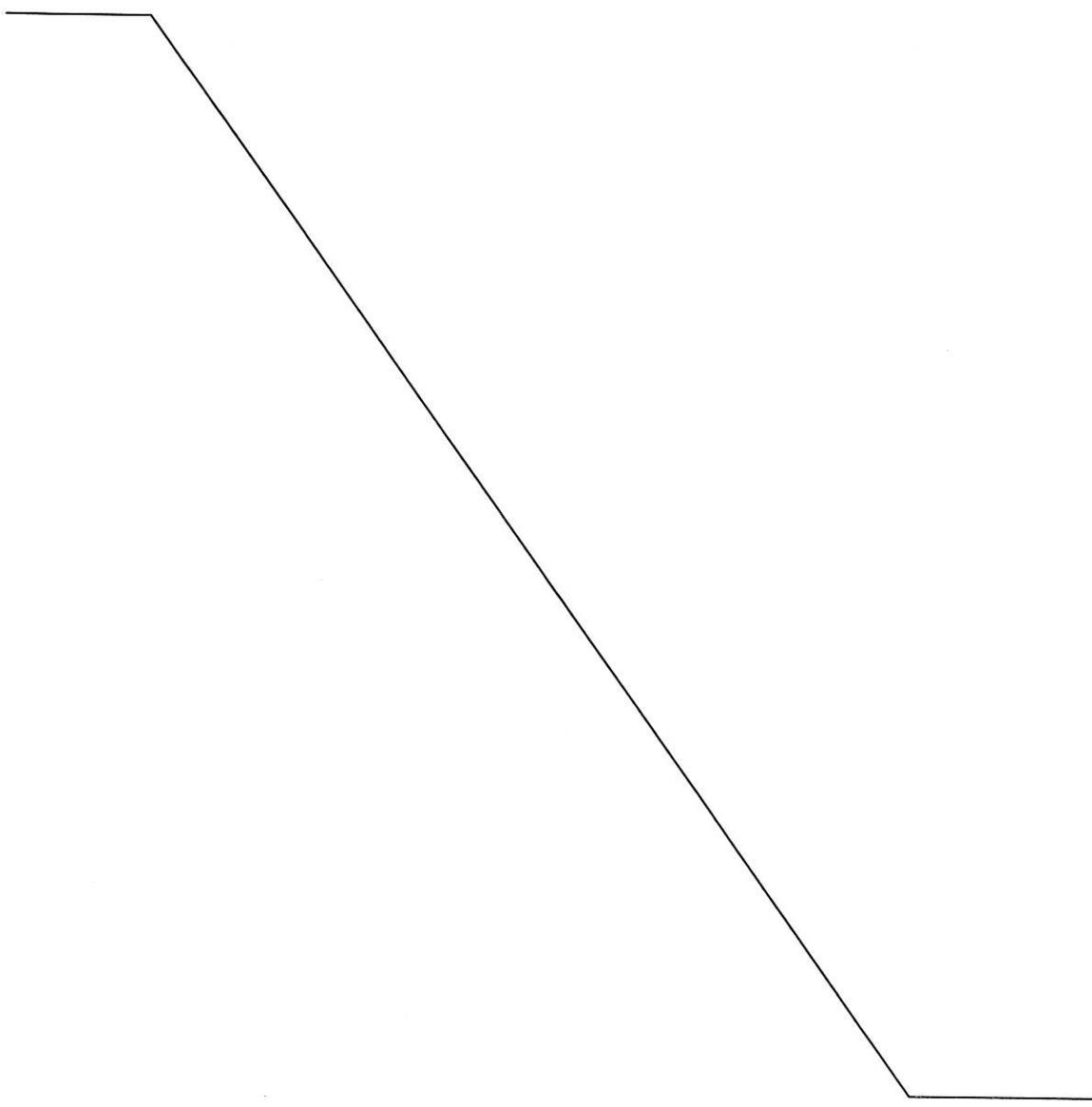


registrando:

- 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.



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2016	2016			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal-Mecánica			
ORIENTACIÓN	055	Aeronáutica			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	1	1° año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	2	2			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	5972	Materiales			
ASIGNATURA	28201	Materiales de uso Aeronáutico			
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: 30/05/16	N° Resolución del CETP	Exp. N° 2835/16	Res. N° 2209/16	Acta N° 58	Fecha 15/06/16

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.

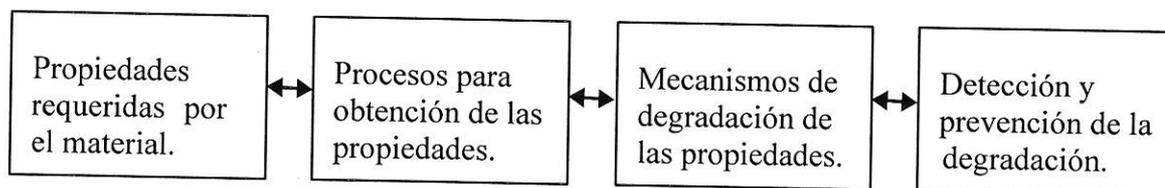
El fracaso en alcanzar los niveles resistentes necesarios, o en mantener dichos niveles dentro de los rangos aceptables, desemboca invariablemente en la falla del material, ocasionando pérdidas materiales o, peor aún, humanas que son muy perjudiciales para el universo entero de la actividad aeronáutica

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:

En esta Asignatura se busca que el estudiante conozca las diversas tecnologías vinculadas con la transformación de los materiales de uso en aeronáutica en los procesos que lo llevan desde el material en bruto hasta el componente terminado y pronto para su uso.

También se le darán los conceptos fundamentales de los distintos procesos de degradación o falla que pueden sufrir los materiales durante las etapas de fabricación o durante el servicio del componente en la aeronave.

Se le introducirá en las técnicas utilizadas en la prevención de esos procesos así como en la detección temprana y evaluación de los mismos.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Se pretende con esta formación, que el estudiante esté capacitado para determinar la necesidad de la realización de servicios especializados en el mantenimiento aeronáutico, así como para controlar los mismos.

Con la realización de un trabajo monográfico que incluye investigación bibliográfica, trabajos en laboratorio, y campo se espera reafirmar los conceptos analizados en las clases teóricas. Además la presentación escrita y oral de una monografía permite familiarizar al estudiante con prácticas importantes en su futura actividad profesional.

CONTENIDOS

Dinámica del Curso:

El Curso se plantea en cinco horas semanales. En total son 90 horas presenciales de Curso, que se dividen en 60 horas de clases teóricas y 30 horas de Curso práctico.

UNIDAD 1: Transformación de los materiales.

Carga horaria: 20 horas

Contenidos:

- Tratamientos térmicos en aceros. Fundamentos. Recocido y normalizado. Temple. Revenido.
- Tratamientos térmicos en aluminio. Recocido. Disolución y temple. Envejecido.
- Tratamientos termoquímicos de los aceros. Cementación. Nitruración. Cianuración
- Aleaciones de polvos metálicos. Principios de obtención. Fundamentos de la sinterización. Usos de la metalurgia de polvos.
- Fundición. Materiales y equipos para el moldeo y la colada. Procesos de fundición y llenado de los moldes.

- Tratamiento de los metales por presión. Teoría de la deformación plástica. Laminado. Estirado. Extrusión. Forjado. Forjado en matriz abierta, en martinete y en prensa. Estampado.

- Soldadura. Tipos de uniones soldadas. Soldadura por arco eléctrico. Equipos de soldadura. Soldadura por contacto. Soldadura autógena.

Oxicorte.

- Elaboración de los metales en frío. Maquinado. Torneado. Taladrado. Fresado. Cepillado. Rectificado.

- Conformación en fibra y materiales poliméricos.

Competencias específicas:

Al completar este módulo, el estudiante debe haber adquirido una noción general de los procesos mediante los cuales los materiales van desde la forma bruta hasta la conformación final para el servicio.

UNIDAD 2: Procesos de falla de los materiales.

Carga horaria: 15 horas

Contenidos:

- Defectos de fabricación. Defectos en fundiciones. Defectos en compresión. Defectos en maquinado. Defectos en soldadura. Corrosión. Naturaleza de la corrosión. Corrosión química, electroquímica y biológica. Aspecto de la corrosión: Galvánica, picado erosión, bajo tensión, exfoliación, agrietado, intergranular. Ejemplos en aeronáutica.

- Fractura. Fractura dúctil. Fractura frágil. Fractografía. Ejemplos en aeronáutica.

- Fatiga. Definición. Mecanismos de propagación. Fractografía. Ejemplos en aeronáutica.

- Desgaste. Ejemplos en aeronáutica.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Deformación. Ejemplos en aeronáutica.
- Daños por sobretensión
- Degradación de componentes no metálicos

Competencias específicas:

Al completar este módulo, los participantes podrán relacionar los componentes con sus procesos de fabricación y con las fallas que se puede esperar que tengan, sobre todo durante su vida en servicio. Identificarán condiciones de riesgo en servicio, lo que es permitirá gestionar las acciones de mantenimiento adecuadas para la prevención de la falla.

UNIDAD 3: Prevención y detección de fallas en los materiales

Carga horaria: 25 horas

Contenidos:

- Protección contra la corrosión. Protección por aleación, protección por película de óxido protección por tratamiento del medio corrosivo, protección por recubrimiento metálico protección por recubrimiento no metálico, protección eléctrica y protección catódica.
- Control dimensional de componentes.
- Ensayos no destructivos. Principios y normativa.
- Inspección visual. Equipos.
- Métodos superficiales. Métodos y Técnicas. Equipos. Aplicabilidad y limitaciones. Comparación entre métodos.
- Radiografía. Técnicas. Equipos. Aplicabilidad y limitaciones. Comparación entre métodos. Protección radiológica.
- Ultrasonido. Técnicas. Equipos. Aplicabilidad y limitaciones. Comparación entre métodos.
- Corrientes inducidas. Técnicas. Equipos. Aplicabilidad y limitaciones.

Comparación entre métodos.

- Otros ensayos. Termografía. Tap testing. Emisión acústica. Ensayo de fugas.

Competencias específicas:

Al completar este módulo los participantes estarán capacitados identificar los procesos de falla en un material defectuoso. Podrán evaluar los métodos necesarios para proteger los materiales así como los medios para inspeccionarlos en busca de fallas incipientes.

METODOLOGÍA

La metodología, a priori, será de clases teóricas, en 5 horas semanales hasta totalizar 60 horas y 32 horas de Curso práctico conformadas por 20 horas (aprox.) para la realización de un trabajo monográfico individual referente a un tema del contenido del Curso, y 12 horas para exposición (aprox, unah ora por alumno) ante los profesores y el resto de los alumnos. El trabajo deberá incluir investigación bibliográfica y/o de mercado, y trabajo en laboratorio FAU o de UTU, o en la industria.

Como en el resto de las asignaturas de la materia Materiales, se deberá evaluar la efectividad de la metodología utilizada, 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

Ver conceptos teóricos en Programa de Ciencia de los Materiales.

Evaluación del aprendizaje del alumno:

Ver conceptos teóricos en Programa de Ciencia de los Materiales.

Se evaluará a través el trabajo monográfico y de dos pruebas parciales, una a la mitad y otra al finalizar el Curso. La evaluación del trabajo monográfico se compone de la evaluación de la producción escrita, de la presentación ante los docentes y compañeros y de la asistencia a las presentaciones de los otros compañeros del Curso.

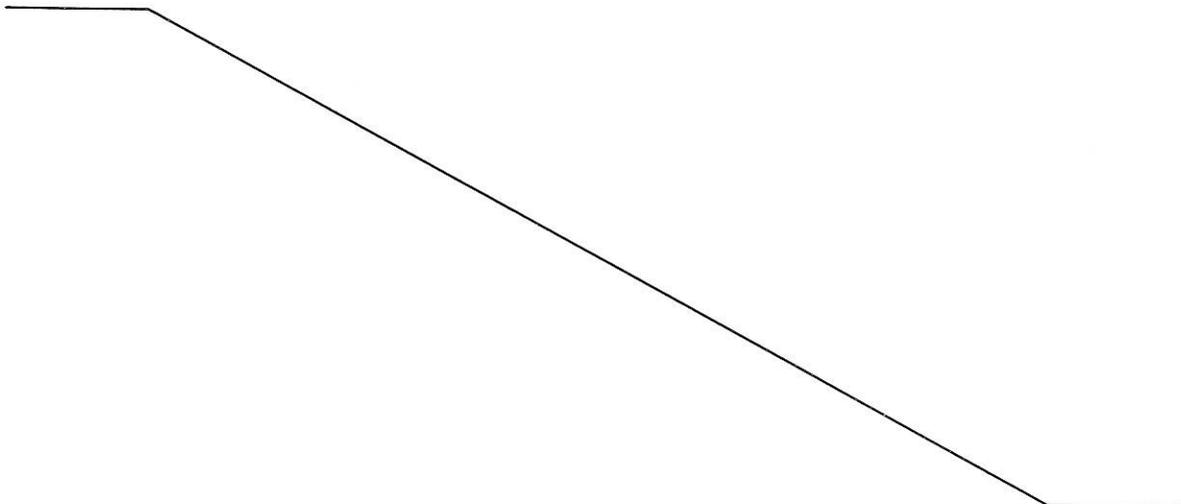
Evaluación del diseño de la unidad:

Ver conceptos teóricos en Programa de Ciencia de los Materiales.

BIBLIOGRAFÍA

Sólo como referencia, el docente puede adaptarla a la disponibilidad del momento.

- Tecnología de los Metales. Malishev, Nikolaiev y Shuvalov.
- Manuales de Ensayos No Destructivos.
- Norma ISO 9712.
- Otros que el docente estime pertinente en el correr del semestre.



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		3	3° año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		5	5		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5974	Estructuras Aeronáuticas		
ASIGNATURA		06472	Comportamiento de las Estructuras Aeronáuticas		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR		o -----			
MODALIDAD APROBACIÓN		DE	Se registrá por el anexo del reglamento		
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 80	Horas semanales: 5		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 27/05/16	N° Resolución del CPTP	Exp. N° 2835/16	Res. N° 2209/16	Acta N° 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

Esta Asignatura está íntimamente relacionada con Aerodinámica y Estabilidad, fundamentalmente por la necesidad de la determinación de las cargas que obran sobre las mismas ya sea en vuelo o en tierra.

OBJETIVOS

Será transmitir los conocimientos necesarios para la verificación de la resistencia de los diferentes elementos estructurales y la implementación de reparaciones de carácter sencillo.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

980

UNIDAD 1: Tensiones y deformaciones que las diferentes partes de la estructura de la aeronave soporta.

Contenidos:

1. TENSION Y DEFORMACION

- 1.1 Tensiones en los elementos de una estructura.
- 1.2 Tensión y deformación normal.
- 1.3 Tensión y deformación de corte.
- 1.4 Tensión de aplastamiento en conexiones.
- 1.5 Cargas dinámicas-impacto.
- 1.6 Concentradores de esfuerzos.
- 1.7 Factor de diseño y seguridad.
- 1.8 Teoría de falla de materiales.
- 1.9 Fatiga.
- 1.10 Problemas del capítulo.

UNIDAD 2: Deformación por carga axial.

Contenidos:

2 CARGA AXIAL

- 2.1 Deformación normal bajo carga axial.
- 2.2 Diagrama tensión-deformación.
- 2.3 Ley de Hooke. Módulo de elasticidad.
- 2.4 Comportamiento elástico en función del comportamiento plástico de un material.
- 2.5 Deformaciones de elementos sometidos a carga axial.
- 2.6 Problemas estáticamente indeterminados.
- 2.7 Problemas que involucran cambios de temperatura.
- 2.8 Relación de Poisson.

2.9 Relación entre E, ν y G.

2.10 Concentraciones de tensiones.

2.11 Deformaciones plásticas.

2.12 Problemas del capítulo.

UNIDAD 3: Deformación por torsión

Contenidos:

3 TORSIÓN

3.1 Análisis preliminar de esfuerzos en ejes.

3.2 Deformaciones en un eje circular.

3.3 Tensiones en rango elástico.

3.4 Ángulo de giro en rango elástico.

3.5 Ejes estáticamente indeterminados.

3.6 Concentraciones de esfuerzo en ejes circulares.

3.7 Deformaciones plásticas en ejes circulares.

3.8 Ejes estáticamente indeterminados.

3.9 Problemas del capítulo.

UNIDAD 4: Deformación por flexión pura.

Contenidos:

4 FLEXIÓN PURA

4.1 Elemento simétrico sometido a flexión pura.

4.2 Tensiones y deformaciones en el rango elástico.

4.3 Deformaciones en una sección transversal.

4.4 Flexión de elementos compuestos de varios materiales.

4.5 Concentración de tensiones en elementos flexionados.

4.6 Deformaciones plásticas.

4.7 Carga axial excéntrica en un plano de simetría.



- 4.8 Flexión asimétrica.
- 4.9 Ejes estáticamente indeterminados.
- 4.10 Problemas del capítulo.

UNIDAD 5: Deformación por corte.

Contenidos:

5 CORTE

- 5.1 Determinación de las tensiones de corte en una viga.
- 5.2 Cortante longitudinal en un elemento de viga con forma arbitraria.
- 5.3 Tensiones de corte en elementos de pared delgada.
- 5.4 Deformaciones plásticas.
- 5.5 Ejes estáticamente indeterminados.
- 5.6 Problemas del capítulo.

UNIDAD 6: Deflexión de vigas.

Contenidos:

6 DEFLEXIÓN DE VIGAS

- 6.1 Deformación de una viga bajo carga transversal.
- 6.2 Vigas estáticamente indeterminadas.
- 6.3 Método de superposición.
- 6.4 Aplicación de la superposición a vigas estáticamente indeterminadas.
- 6.5 Problemas del capítulo.

UNIDAD 7: Estabilidad de columnas.

Contenidos:

7 ESTABILIDAD DE COLUMNAS

- 7.1 Estabilidad de estructuras.
- 7.2 Fórmula de Euler para columnas articuladas.
- 7.3 Problemas del capítulo.

UNIDAD 8: Determinación del uso y empleo métodos energéticos.

Contenido:

8 MÉTODOS DE ENERGÍA

- 8.1 Energía de deformación.
- 8.2 Densidad de energía de deformación.
- 8.3 Energía elástica de deformación para tensiones normales.
- 8.4 Energía de deformación elástica para tensiones cortantes.
- 8.5 Energía de deformación para un estado general de tensiones.
- 8.6 Cargas de impacto.
- 8.7 Trabajo y energía bajo una carga única.
- 8.8 Deflexión bajo una carga única por el método de trabajo-energía.
- 8.9 Trabajo y energía bajo varias cargas.
- 8.10 Teorema de Castigliano.
- 8.11 Análisis de estructuras estáticamente indeterminadas.
- 8.12 Problemas del capítulo.

UNIDAD 9: Introducción al análisis matricial de estructuras.

Contenidos:

9 ANALISIS MATRICIAL DE ESTRUCTURAS: MÉTODO DE RIGIDEZ.

- 9.1 Análisis estructural mediante el método de los desplazamientos (matriz de rigidez).
- 9.2 Matriz de rigidez de una barra en el plano.
- 9.3 Matriz de rigidez de una viga en el plano.
- 9.4 Ensamblaje de la matriz de rigidez global de una estructura.
- 9.5 Problemas de cambio de temperatura y movimiento de soportes.
- 9.10 Problemas del capítulo.

METODOLOGÍA

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

a. Actividades formativas presenciales:

1. Clases teóricas.

2. Resolución de problemas.

3. Estudios de casos.

4. Prácticas en laboratorio.

5. Prácticas en talleres.

6. Seminarios.

7. Conferencias.

8. Trabajos en grupo.

9. Proyectos.

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial:

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.

2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual.

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.

EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.



Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la transmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea. Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc. Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución.
- Organización en la ejecución.
- Manejo de información Técnica.
- Gestión del tiempo.
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general.

- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico Uso de materiales
- Operación correcta de maquinarias y herramientas Uso de máquinas y herramientas.
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene.

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada Asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del Curso.

Evaluación de los trabajos Teóricos/Prácticos

- Trabajos Escritos.
- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos).
- Trabajos Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de Taller.
- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas.
- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo.
- Proyectos técnicos.

La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo a las características de su Curso y del grupo en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

Timoshenco y Gerc, MECANICA DE MATERIALES. (1974).

Gere, Thomson. MECANICA DE MATERIALES. 2002.

Bedford, Liechti, MECANICA DE MATERIALES.. Prentice Hall. 2002.

Introducción al Análisis Estructural con Matrices. Kardestuncer.

Egor P. Popov -Pearson MECANICA DEL SÓLIDO- ISBN 970-17-0398-7
segunda ed. 2000

Stress, Strain and Strenght Robert C. Juvinall -Mc Graw Hill ISBN 978-
0070331808 unica ed.

Bruhn E. ANALYSIS & DESIGN OF FLIGHT VEHICLES STRUCTURES.
Tresttate Offset Company. 1965.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	2º año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		4	4		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5984	Aerodinámica		
ASIGNATURA		28351	Mecánica Estática Aeronáutica		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	-----			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Se registrá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

El estudiante adquiriría las habilidades necesarias para comprender las diferentes situaciones de equilibrio en las que son sometidas las estructuras aeronáuticas, sometidas a solicitaciones.

OBJETIVOS

Instruir al estudiante en los aspectos relacionados con el equilibrio de las estructuras sometidas a solicitaciones.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Mecánica Estática Aeronáutica.

Contenidos:

Objetivo y limitaciones de la estática en el cálculo de estructuras.

Cuerpo rígido perfecto.

Sistemas Ideales.

Escalas.

Usos.

Sistemas Básicos de Fuerzas. (Concurrentes y No concurrentes).

Distintos casos de composición y descomposición.

Condición Culmann para descomponer una fuerza en tres direcciones.

Equilibrio de un sistema de fuerzas coplanares (Condición necesaria y suficiente ANALÍTICA).

Momento Estático de una Fuerza con respecto a un punto.

Momento Estático de un sistema de fuerzas: Analítico.

Cupla.

Composición de una fuerza con una cupla.

UNIDAD 2: Determinación de los Baricentros de figuras de interés.

Contenidos:

BARICENTRO.



Sistemas Discretos.

Baricentro de casos: Sección Alar, Cazoletas y Paneles.

Baricentro de Cuerpos físicos reales con distribución de masa.

Casos: Fuselaje y Semiala de Aviones Monomotores y Bimotores con Bancada en la misma

UNIDAD 3: Aplicación de los baricentros en el cálculo estructural.

Contenidos:

Momento Estático de Primer Orden de Figuras Planas Respecto a los ejes baricentros principales.

Ejercicios.

Casos: Larguero T.

Doble T.

Tipo Cajón y Tubulares.

Momento Estático de Segundo Orden de Figuras Planas, respecto a sus ejes polares y Ecuatoriales.

Figuras Regulares e Irregulares.

Radio de Giro o Inercia.

Transposición Paralela.

Regla de STEINER.

Distintos Pares de ejes ortogonales.

Circulo de Mohr.

Problemas Sencillos de Aplicación.

UNIDAD 4: Cálculo de sistemas de chapas delgadas.

Contenidos:

Equilibrio de Sistemas Vinculados:

Sistemas de Chapas Rígidas.

Grados de libertad.

Vínculos.

Desplazamientos

Condiciones de Inmovilidad.

Apoyo: Diversos Tipos.

Equilibrio de Sistemas de Chapas Vinculadas.

Calculo de Reacciones de Vinculo.

UNIDAD 5: Flexión, corte y torsión, en función de los vínculos internos.

Contenidos:

Vinculo Internos.

Reacciones Internas.

Estados de Tensiones Internas:

Tracción y Compresión.

Flexión, Corte, Torsión.

Combinación de estos estados de tensión.

UNIDAD 6: Sistemas Isostáticos.

Contenidos:

SISTEMAS ISOSTATICOS DE ALMA LLENA.

Acción y Reacción.

Estado de Tensiones Internas Equilibrio.

Vínculos

Simple.

Doble.

Triple.

Determinación de Diagramas de Momentos Flectores.

Esfuerzos de Corte y Esfuerzo a Normales.



Cargas Continuas.

Relación entre la carga, el esfuerzo de corte y el momento.

UNIDAD 7: Sistemas Isostáticos reticulados planos.

Contenidos:

SISTEMAS ISOSTATICOS RETICULADOS PLANOS.

Reticulados Regidos: Condiciones que deben cumplir.

Hipótesis de Cálculo.

Calculo de los Esfuerzos en las barras por los METODOS DE CREMONA Y RITTER.

METODOLOGÍA

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los Cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de

hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

a. Actividades formativas presenciales:

1. Clases teóricas.
2. Resolución de problemas.
3. Estudios de casos.
4. Prácticas en laboratorio.
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios.
7. Conferencias.
8. Trabajos en grupo.
9. Proyectos.

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial:

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.
2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual.

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.



EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la transmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea.

Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc.

Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución.
- Organización en la ejecución.
- Manejo de información Técnica.
- Gestión del tiempo.
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general.
- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico Uso de materiales
- Operación correcta de maquinarias y herramientas Uso de máquinas y herramientas.
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene.

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada Asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del Curso.

Evaluación de los trabajos Teóricos/ Prácticos

- Trabajos Escritos.
- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos).
- Trabajos Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de Taller.
- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas.



- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo.
- Proyectos técnicos.

La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo con las características de su Curso y el grupo en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

- Bruhn E. Tresttate Offset, Analysis & Design of Flight Vehicles Structures. Company, 1965.
- Pazca, Juan. Apuntes de la Materia.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		1	1º año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		1	1		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5984	Aerodinámica		
ASIGNATURA		01021	Aerodinámica I		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Se registrá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/16/16

FUNDAMENTACIÓN

La aviación es una actividad de desafíos permanentes, con un dinamismo

vertiginoso. En ella ocurren las mayores innovaciones y los desarrollos tecnológicos de punta, modificándose los países, sus economías, la cultura y los campos laborales, a la vez que se demandan nuevos aprendizajes y especialistas que estén siempre actualizados.

La Ingeniería Tecnológica Aeronáutica es un espacio profesional que se abre en el Uruguay, como resultado de la necesidad internacional y regional de mejorar el desempeño de los actores del sector aeronáutico. Las nuevas normativas latinoamericanas (LAR) imponen la presencia de profesionales y técnicos que se deben formar “por”, “para” y “en” el medio aéreo.

El conocimiento de los fenómenos físicos que hacen posible el vuelo de las aeronaves -a través de la Aerodinámica- se vuelve entonces, imprescindible. Se abre además, un notable espacio de saberes para el alumno de esta carrera, quien deberá ser capaz de explicar y explicarse los “qué” y los “por qué” de la actividad aérea.

La materia se dicta en el primer año, como una base en sí misma, y como punto de enlace con disciplinas afines. Se busca manejar conocimientos iniciales y de proyección, tanto en los conceptos, como en los procedimientos y las actitudes de los alumnos. Más adelante, se la vinculará directamente con la Asignatura “Dinámica del Vuelo”.

OBJETIVOS

El conocimiento de la Aerodinámica que deberá tener el estudiante de Ingeniería Tecnológica Aeronáutica luego de aprobar el Curso, le posibilitará:

- Comprender cabalmente “cómo” y “por qué” vuelan las aeronaves.
- Manejar conocimientos teóricos y principios que le permitan identificar causas y efectos de la operación de un avión o helicóptero.
- Explicar las razones básicas por las cuales las aeronaves se diseñan y/o se



operan de determinada manera.

- Discernir sobre diferentes situaciones de diseño y/o construcción de aeronaves.
- Comprender y utilizar el vocabulario específico que distingue a los componentes y sistemas propios de las aeronaves.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Contenidos:

- Antecedentes históricos en la materia.
- Terminología genérica de las aeronaves.
- Componentes principales y precauciones elementales.
- Visita a una aeronave en tierra, descripción, comentarios.

Competencias específicas:

- Aplicar las precauciones y cuidados genéricos que deben tenerse al trabajar en una aeronave.

UNIDAD 2: LA ATMÓSFERA

Contenidos:

- Atmósfera internacional Standard OACI (ISA).
- Densidad, presión, temperatura.
- Relaciones en la atmósfera y tabla de la ISA.
- Unidades de medida utilizadas en aviación.

Competencias específicas:

- Conocer las convenciones internacionales por las cuales se calibran instrumentos y equipos.
- Manejar diferentes unidades de medida.

UNIDAD 3: DINÁMICA DE LOS FLUÍDOS

Contenidos:

- Movimiento relativo del aire y los cuerpos.

- Teorema de Bernoulli.
- Efecto Venturi.
- Perfiles aerodinámicos y terminología utilizada.

Competencias específicas:

- Definir y manejar ampliamente los elementos que generan la producción de la sustentación y con ello, el origen del vuelo.
- Dominar el léxico e identificar términos específicos para manejar perfiles.

UNIDAD 4: FUERZAS AERODINÁMICAS

Contenidos:

- Fuerzas que actúan sobre la aeronave y sus relaciones.
- Peso, tracción, sustentación, resistencia.
- Sustentación.
- Ecuación de sustentación y coeficiente CL.
- Resistencia.
- Tipos de resistencias.
- Resistencia inducida.
- Resistencia parásita.
- Resistencia total.
- Dispositivos de alta resistencia.
- Ecuación de resistencia y coeficiente CD.
- Forma del ala y efecto suelo.
- Ángulo de ataque.

Competencias específicas:

- Conocer y manejar las fuerzas que actúan sobre una aeronave en vuelo y sus interrelaciones.
- Definir y formular las ecuaciones de sustentación y resistencia.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

UNIDAD 5: PÉRDIDAS

Contenidos:

- Pérdidas: Causas, tipos, reconocimiento y recobrada.
- Derivaciones de la pérdida.
- Dispositivos hipersustentadores (de bordes de ataque y de salida).
- Tirabuzones: causas primarias, fases, peso y balance, recobrada.

Competencias específicas:

- Conocer la maniobra base y los comportamientos del avión que permiten realizar el decolaje y el aterrizaje.
- Diferenciar claramente las pérdidas de sustentación, de los tirabuzones o barrenas.

UNIDAD 6: MANDOS Y ESTABILIDAD

Contenidos:

- Mandos primarios y secundarios: timones, alerones, compensadores.
- Centro aerodinámico.
- Centro de gravedad (CG) y centro de presiones (CP).
- Control y estabilidad.
- Estabilidad estática y dinámica, lateral, direccional.
- Relaciones estabilidad-maniobrabilidad.

Competencias específicas:

- Conocer el comportamiento e importancia de los mandos de las aeronaves.
- Relacionar los mandos con las capacidades de maniobra.

UNIDAD 7: DECOLAJE

Contenidos:

Cartas de performance: pesos, largo de pista, distancias de decolaje, efectos del viento, velocidades computables y utilizadas.

- Actuaciones de la aeronave en el despegue: carrera y segmentos.

Competencias específicas:

- Conocer el comportamiento de la aeronave en esta fase del vuelo.
- Diferenciar velocidades y los efectos atmosféricos sobre la aeronave.

UNIDAD 8: ASCENSO

Contenidos:

- Ascenso.
- Factores que afectan la performance.
- Ángulos, velocidades y trayectorias.

Competencias específicas:

- Conocer el comportamiento de la aeronave en esta fase del vuelo.
- Diferenciar velocidades y los efectos atmosféricos sobre la aeronave.

UNIDAD 9: FACTOR DE CARGA

Contenidos:

- Factor de carga en vuelo recto y en virajes.
- Radio y régimen de viraje.
- Efecto de la velocidad y la turbulencia en el factor de carga.

Competencias específicas:

- Conocer la importancia del factor de carga como limitante de las operaciones aéreas.

UNIDAD 10: CRUCERO

Contenidos:

- Vuelo en crucero.
- Altitudes y densidad del aire.
- Diagrama de maniobra.
- Turbulencia y engelamiento.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

991

- Afectación de los perfiles aerodinámicos.
- Máximo alcance y máximo tiempo en vuelo.
- Eficiencia de la hélice.
- Velocidades: indicada, calibrada, equivalente, verdadera, terrestre.
- Techo de servicio y techo absoluto.
- Maniobras en crucero.
- Efectos de la altitud sobre los mandos de la aeronave.

Competencias específicas:

- Conocer el comportamiento de la aeronave en esta fase del vuelo.
- Relacionar los diferentes eventos que afectan a la aeronave y los posibles resultados a lograr, en la aplicación de los conceptos manejados.

UNIDAD 11: DESCENSO

Contenidos:

- Descenso controlado.
- Velocidades aplicables en el descenso.
- Planeo: características, ángulo y velocidades de planeo.
- Efectos del peso y del viento.
- Cartas de performance en el descenso.

Competencias específicas:

- Conocer el comportamiento de la aeronave en esta fase del vuelo.
- Diferenciar las velocidades utilizadas y sus efectos sobre la performance de la aeronave.

UNIDAD 12: APROXIMACIÓN Y ATERRIZAJE

Contenidos:

- Actuaciones en la aproximación.
- Potencia, velocidad e hipersustentadores.

- Centrado.
- Trayectoria de aproximación.
- Vientos en superficie.
- Peso.
- Aterrizaje: distancias, velocidades y actuaciones.
- Quebrado del planeo, restablecida y toque.
- Carrera de aterrizaje.
- Condiciones de la pista.

Hidroplaneo, frenado y control de la aeronave.

Competencias específicas:

- Conocer el comportamiento de la aeronave en la fase más crítica del vuelo y sus diferentes configuraciones.
- Valorizar los efectos meteorológicos que cambian la performance de la aeronave.
- Considerar posibles fallas operativas en la fase de aterrizaje y sus consecuencias.

UNIDAD 13: PROPULSIÓN

Contenidos:

- Sistemas de propulsión: motores y hélices.
- Aerodinámica de la hélice.
- Motores recíprocos: descripción básica.
- Componentes y comportamiento.
- Turbinas.
- Vínculos con la hélice (motores turboprop).
- Motores turbojet y turbofan.



Competencias específicas:

- Conocer el funcionamiento de los sistemas que posibilitan el vuelo en forma autónoma.

UNIDAD 14: PESO Y BALANCE

Contenidos:

- Peso y balance.
- Limitaciones y documentos utilizados.
- Cómputo de momentos, posición del CG y chequeos.
- Efectos del CG adelantado/atrasado y efectos laterales.
- Métodos: computable, gráfico, de tabla.
- Límites de máximo peso.
- Reporte de peso y balance.
- Lista de equipamiento.

Competencias específicas:

- Conocer las limitaciones y capacidades de las aeronaves en el almacenamiento y transporte de carga y pasajeros.

UNIDAD 15: HELICÓPTEROS

Contenidos:

- Principios de vuelo del helicóptero.
- Aerodinámica.
- Sustentación.
- Vuelo estacionario, vertical y traslación.
- Tracción, par motor, rotor compensador de par.
- Autorrotación.
- Distintos tipos de helicópteros.
- Helicópteros de doble rotor y a turbina.

Competencias específicas:

- Familiarizarse con las características genéricas y aplicaciones aerodinámicas de los helicópteros.
- Valorar las posibilidades de utilización y operación del helicóptero, desde el punto de vista aerodinámico.

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza/aprendizaje buscará facilitar el análisis autónomo del alumno, estimulando la búsqueda de información y la investigación, a la vez que se aplican los conocimientos adquiridos en la actividad diaria.

Para ello será fundamental la práctica en clase, de los temas vistos en el Curso. En la medida que el tema lo permita, cada clase teórica tendrá una contrapartida práctica. Se propone como tarea básica en este sentido, la construcción de modelos a escala con distintos materiales: espuma de poliuretano, plásticos y/o madera de balsa. Se comenzará con las formas más elementales, hasta llegar a completar un planeador por cada alumno. También se incluirá el armado de maquetas en material plástico (al menos una por alumno, variando según los diferentes tipos de aeronaves). Las actividades prácticas se complementarán con visitas didácticas; por lo menos una de ellas será al Museo Aeronáutico.

Siguiendo lineamientos pedagógicos generales, se considerará como algo fundamental:

- Los conocimientos previos y el nivel de los alumnos al comienzo del curso, y los resultados alcanzados al finalizarlo.
- Dar más importancia a la comprensión de los temas que al aprendizaje repetitivo.
- Brindar las oportunidades para generar auto aprendizajes.

Se estimulará al alumno a profundizar en temas que sean de su interés dentro de



la Asignatura, realizando trabajos de búsqueda de información. Se busca el cambio de rol, de “sujeto pasivo” (que concurre a clase a recibir conocimiento) a “sujeto activo”, y el más importante de este proceso. Para ello, el estudiante debe hacer de la Aerodinámica, “su materia”.

Líneas metodológicas:

Se aspira a que el alumno visualice en la materia, la importancia que tienen los fundamentos del vuelo, en la profesión del Ingeniero Tecnológico Aeronáutico. Además de las clases presenciales teórico-prácticas con uso de equipamientos didácticos multimedia (videos, simulaciones) que están pautadas por el Programa, se realizarán pruebas y se presentará un trabajo escrito (individual) de corte monográfico.

EVALUACIÓN

La evaluación -en las diferentes instancias a lo largo del Curso- permite obtener información sobre la adquisición de conocimientos, sobre la mejora de las habilidades y sobre el fomento de actitudes positivas por parte del alumno. Es la fuente de información que permitirá tomar decisiones al docente sobre los resultados de aprendizaje que se desean obtener.

Se evaluarán:

- Los aprendizajes logrados por los estudiantes, tanto en la teoría como en la práctica.
- Las estructuras de las unidades temáticas.
- El desarrollo del Curso.

Evaluación del aprendizaje del alumno:

Se comenzará con una breve evaluación diagnóstica, en la primera sesión del Curso. Con ella se medirán los conocimientos previos que traen los alumnos, a la vez que se indaga sobre sus expectativas personales y profesionales.

Se realizarán posteriormente, instancias de evaluación formativa, en las que se buscará determinar:

- Los conocimientos adquiridos a lo largo del Curso, por medio de dos pruebas teóricas de evaluación (una a mitad del Curso y otra al final).
- Las habilidades desarrolladas por el estudiante, por medio de un trabajo individual de corte monográfico (con una pauta dada por el docente y elección abierta del tema).
- Manifestación de actitudes apropiadas y de rutinas de trabajo, por medio del seguimiento en clase de las actividades prácticas y sus resultados.
- Capacidad de abstracción para recrear y aplicar soluciones análogas o diferentes, ante problemas presentados en el Curso.
- Capacidad de descubrir y encadenar eventos.
- Detección de fallos conceptuales u operativos y su resolución.

Evaluación del diseño de la unidad:

La evaluación de diseño de la unidad didáctica se realizará registrando:

- Profundidad de contenidos tratados.
- Objetivos planteados y logrados.
- Métodos y medios de trabajo (teóricos y prácticos) en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

Se presenta seguidamente, el respaldo bibliográfico de referencia para la materia, en su edición más reciente.

- Carmona, Aníbal Isidoro (Dr. Ingeniero Aeronáutico). Aerodinámica y actuaciones del avión. 13ª ed. Madrid: Ediciones Paraninfo, 2015. 632 p. ISBN: 978-84-283-3745-8.

Nota: Ante una posible dificultad de obtener la edición mencionada, es viable

seguir el Curso con ediciones anteriores del libro (se accede a alguna de ellas libremente, por medios electrónicos).

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2016	2016			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal-Mecánica			
ORIENTACIÓN	055	Aeronáutica			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	3	3º año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	6	6			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	5975	Aviónica			
ASIGNATURA	38632	Dinámica del Vuelo			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Se registrá por el anexo del reglamento				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

La aviación es una actividad de desafíos permanentes, con un dinamismo vertiginoso. En ella ocurren las mayores innovaciones y los desarrollos tecnológicos de punta, modificándose los países, sus economías, la cultura y los campos laborales, a la vez que se demandan nuevos aprendizajes y especialistas que estén siempre actualizados.

La Ingeniería Tecnológica Aeronáutica es un espacio profesional que se abre en

el Uruguay, como resultado de la necesidad internacional y regional de mejorar el desempeño de los actores del sector aeronáutico. Las nuevas normativas latinoamericanas (LAR) imponen la presencia de profesionales y técnicos que se deben formar “por”, “para” y “en” el medio aéreo.

El conocimiento de los fenómenos físicos que hacen posible el vuelo de las aeronaves es entonces, imprescindible. En el primer semestre del primer año de la carrera, se estudió la disciplina “Aerodinámica”, base conceptual que explica los fenómenos inherentes al vuelo, a la vez que fue punto de enlace con disciplinas afines. Tal es el caso de la “Dinámica del Vuelo”. En esta asignatura, el estudiante de Ingeniería Tecnológica Aeronáutica ampliará los conocimientos compartidos en las primeras etapas de la carrera, e incorporará nuevos y específicos saberes, sobre el comportamiento de las aeronaves en las diferentes fases del vuelo.

OBJETIVOS

Con base en el conocimiento de la Aerodinámica que adquirió el estudiante de Ingeniería Tecnológica Aeronáutica, la Asignatura Dinámica del Vuelo le permitirá:

- Entender las particularidades del vuelo en todas sus facetas.
- Profundizar en los conceptos que se necesitan para realizar vuelos de alta y muy alta velocidad (transónicos y supersónicos).
- Profundizar en los conceptos que se necesitan para realizar vuelos de baja velocidad y en especial con elevadas cargas de pago (por ejemplo, en aeronaves aeroaplicadoras).
- Revisar y profundizar en los conocimientos teóricos y principios de estabilidad, maniobrabilidad y control de las aeronaves.
- Aplicar el concepto de “actuaciones” (performances) a diferentes categorías y



tipos de aeronaves.

UNIDAD 1: VUELO A GRAN VELOCIDAD

Contenidos:

- La compresibilidad del aire. Efectos sobre sustentación y resistencia.
- Número de Mach crítico y ondas de choque en vuelo subsónico.
- Forma del ala en flecha y sus efectos sobre la estabilidad.
- Las pérdidas y el vuelo de alta velocidad. Frontera del bataneo.
- Techos operativos, formas y perfiles alares especiales.

Competencias específicas:

- Conocer la dinámica del vuelo a grandes velocidades.
- Vincular la misma con la actividad de las aeronaves comerciales en vuelos de línea y otros transportes en alta performance.

UNIDAD 2: EL VUELO SUPERSÓNICO

Contenidos:

- Generalidades del vuelo supersónico.
- Perfiles apropiados y sus características.
- Coeficientes de sustentación y resistencia.
- Eficiencia de las superficies de control.
- Formas de alas especiales (en delta y en delta invertida).
- Configuración de la aeronave supersónica.
- Estampido sónico.

Competencias específicas:

- Conocer las especificidades del vuelo supersónico y sus efectos.
- Distinguir las configuraciones que deben aplicarse a una aeronave supersónica frente a otras aeronaves.

UNIDAD 3: EL VUELO A BAJAS VELOCIDADES

Contenidos:

- Revisión de la aerodinámica en los helicópteros.
- Diferencias entre vuelo estacionario y vuelo a baja velocidad.
- La forma del ala y sus rendimientos.
- Estabilidad y velocidad.
- Uso de los hipersustentadores.
- Manejo de la carga en tierra y en vuelo. Limitaciones en el ascenso, en el crucero y en el aterrizaje.
- Lanzamiento de cargas y cambios en la performance del avión.
- La aeroaplicación y el vuelo a bajas velocidades.

Competencias específicas:

- Revisar las características aerodinámicas de los helicópteros.
- Valorar las particularidades del vuelo a baja velocidad, desde el punto de vista aerodinámico.
- Familiarizarse con la actividad de trabajo aéreo (aeroaplicación), como un ejemplo local del vuelo a bajas velocidades, con elevadas cargas de pago.

UNIDAD 4: ESTABILIDAD Y CONTROL DE LAS AERONAVES

Contenidos:

- Revisión de conceptos: estabilidad estática y estabilidad dinámica.
- Mandos de vuelo y su vínculo con la estabilidad.
- Control y maniobrabilidad.
- Compensado de la aeronave.
- Estabilidad longitudinal. Momento de cabeceo.
- Elementos de la aeronave y sus influencias en la estabilidad.
- Manejo de la fuerza "G". Dispositivos aplicables.



- Especialidades: avión sin cola, avión con aletas “canard”.
- Estabilidad direccional y lateral.
- Alabeo y guiñada. Momentos y uso de la potencia disponible.

Competencias específicas:

- Revisar los conceptos de estabilidad, manejados inicialmente en Aerodinámica.
- Profundizar en el estudio de la estabilidad y su influencia en las aeronaves, sus diferentes aspectos y las particularidades de cada uno de ellos.

UNIDAD 5: ACTUACIONES (PERFORMANCES) DE LOS AVIONES

Contenidos:

- Aviones con motor recíproco y aviones con motor a reacción, monomotores y multimotores.
- Ecuaciones generales y específicas de performance en cada caso.
- Velocidades y curvas de potencia.
- Autonomía y alcance.
- Las actuaciones de los motores en las diferentes fases de un vuelo.

Competencias específicas:

- Revisar los componentes de los distintos tipos de motores utilizados en aviación, y sus características particulares.
- Desarrollar -en forma comparada- el comportamiento de las diferentes plantas motrices usadas en las aeronaves.
- Discernir sobre la relación entre las plantas de poder, sus costos/beneficios y la performance de los diferentes tipos de aviones.

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza/aprendizaje buscará facilitar el análisis autónomo del alumno, estimulando la búsqueda de información y la investigación, a la vez

que se aplican los conocimientos adquiridos en la actividad diaria.

Siguiendo lineamientos pedagógicos generales, se considerará como algo fundamental:

- Los conocimientos previos y el nivel de los alumnos al comienzo del Curso y los resultados alcanzados al finalizarlo.
- Dar más importancia a la comprensión de los temas que al aprendizaje repetitivo.
- Brindar las oportunidades para generar auto aprendizajes.

Se estimulará al alumno a profundizar en temas que sean de su interés dentro de la Asignatura, realizando trabajos de búsqueda de información. Se busca el cambio de rol, de “sujeto pasivo” (que concurre a clase a recibir conocimiento) a “sujeto activo” y el más importante de este proceso.

Líneas metodológicas:

Se aspira a que el alumno visualice en la materia, la importancia que tiene el conocimiento profundo de las temáticas específicas del vuelo y las performances de las aeronaves, en la profesión del Ingeniero Tecnológico Aeronáutico. Además de las clases presenciales con uso de equipamientos didácticos multimedia (videos y simulaciones), que están pautadas por el Programa y por el Plan de Clases, se realizarán visitas didácticas y presentación de trabajos escritos (individuales).

EVALUACIÓN

La evaluación -en las diferentes instancias a lo largo del Curso- permite obtener información sobre la adquisición de conocimientos, sobre la mejora de las habilidades y sobre el fomento de actitudes positivas por parte del alumno. Es la fuente de información que permitirá tomar decisiones al docente sobre los resultados de aprendizaje que se desean obtener.



Se evaluarán:

- Los aprendizajes logrados por los estudiantes.
- Las estructuras de las unidades temáticas.
- El desarrollo del Curso.

Evaluación del aprendizaje del alumno:

Se comenzará con un repaso de los temas vistos en Aerodinámica, en las primeras sesiones del Curso. Con esto se revisarán los conocimientos adquiridos por los alumnos, indagando sobre su posición personal y profesional hacia la carrera.

Se realizarán posteriormente, instancias de evaluación formativa, en las que se buscará determinar:

- Los conocimientos adquiridos a lo largo del Curso, por medio de dos pruebas de evaluación (una a mitad del Curso y otra al final).
- Las habilidades desarrolladas por el estudiante, por medio de un trabajo individual de corte monográfico (con una pauta dada por el docente y elección abierta del tema).
- Manifestación de actitudes apropiadas y de rutinas de trabajo, por medio de la observación en clase.
- Capacidad de abstracción para recrear y aplicar soluciones análogas o diferentes, ante problemas presentados en el Curso.
- Capacidad de descubrir y encadenar eventos.
- Detección de fallos conceptuales u operativos y su resolución.

Evaluación del diseño de la unidad:

La evaluación de diseño de la unidad didáctica se realizará registrando:

- Profundidad de contenidos tratados.
- Objetivos planteados y logrados.

- Métodos y medios de trabajo en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

Se presenta seguidamente, el respaldo bibliográfico de referencia para la materia, en su edición más reciente.

- Carmona, Aníbal Isidoro (Dr. Ingeniero Aeronáutico). Aerodinámica y actuaciones del avión. 13ª ed. Madrid: Ediciones Paraninfo, 2015. 632 p. ISBN: 978-84-283-3745-8.

Nota: Ante una posible dificultad de obtener la edición mencionada, es viable seguir el Curso con ediciones anteriores del libro (se accede a alguna de ellas libremente, por medios electrónicos).

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	2º año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		3	3		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5976	Sistemas Motopropulsores		
ASIGNATURA		57971	Sistemas Motopropulsores Reciproco		
ESPACIO COMPONENTE CURRICULAR	o	-----			
MODALIDAD APROBACIÓN	DE	Se registrá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

Esta materia es de suma importancia en especial por lo que significa para la Seguridad de Vuelo y la economía de medios.

Se debe formar al ingeniero con sólidos criterios que permitan un control de los grupos moto propulsores en forma eficaz y eficiente, con una seguridad razonable.

OBJETIVOS

Será transmitir los conocimientos necesarios, para la determinación en todo momento la aeronavegabilidad de cualquiera de los grupos moto propulsores que se emplean en las operaciones. Como también la realización de tareas sencillas de reparación.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: EL EMPUJE

Contenidos:

Introducción histórica.

Teoría de la propulsión.

La teoría Newtoniana y el empuje.

El empuje y velocidad de vuelo.

UNIDAD 2: El Moto propulsor

Contenidos:

La hélice como propulsor aéreo.

Motor y propulsor.

La hélice como propulsor aéreo.

Tracción de la hélice.

Tracción Vs. potencia.

Potencia necesaria.

UNIDAD 3: Ciclos característicos de los diferentes motores utilizados en aviación.

Contenidos:

Introducción histórica sobre la evolución de los motores de uso aeronáutico.

Diferentes ciclos motores.

El ciclo Otto.

El ciclo Diesel.

El ciclo Sabathe.

Motores de 2 y 4 tiempos.

Influencia de la renovación de carga en los ciclos según el tipo de motor.

Ciclo motor Ideal.

Ciclo ideal de fluido real.

UNIDAD 4: Ecuaciones de potencia.

Contenidos:

Ciclo motor, cálculo del trabajo.

Trabajo de compresión y de expansión.

Presiones. Potencia.

Rendimientos.

La relación de compresión.

La cilindrada.

Ciclo motor para 2T y 4T.

UNIDAD 5: La Combustión

Contenidos:

Teorías de la combustión.

La velocidad del frente de llama.

Combustión normal y anormal.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Reglaje del encendido inducido por chispa.

Reglaje del encendido inducido por compresión.

Combustión anormal en motores tipo Diesel

El sistema de encendido.

La bujía de encendido.

El magneto.

Encendido e inyección electrónicos.

UNIDAD 6: Los combustibles utilizados en diversos tipos de motores.

Contenidos:

Los combustibles utilizados en los ciclos Otto Diesel.

Determinación del número de octano de los diferentes combustibles.

Los factores externos en la velocidad del frente llama.

El carburador elemental.

La inyección directa e indirecta.

La inyección electrónica.

La inyección Diesel.

UNIDAD 7: La renovación de la carga

Contenidos:

La renovación de la carga en motores de 2T y de 4T.

Las válvulas de admisión y escape.

El árbol de levas.

Los botadores.

Los resortes de válvula.

Las guías de válvulas.

El reglaje a la apertura y cierre de válvulas.

Las lumbreras.

Reglaje de apertura y cierre de lumbreras.

Reglajes variables.

UNIDAD 8: Curvas que caracterizan al motor. Alternativo.

Contenidos:

Curvas que caracterizan los diferentes tipos de motores alternativos.

Curva de cupla.

Curva de potencia.

Curva de consumo específico.

Cálculo de la potencia, influencias de las r.p.m., la velocidad media del pistón, la cilindrada etc.

Verificación de la Influencia de la Relación carrera-diámetro del pistón.

UNIDAD 9: Calculo de máxima.

Contenidos:

Definición de las dimensiones fundamentales del motor.

Cálculo de los pasajes reglados.

Relaciones de compresión, velocidad media del pistón, relación carrera diámetro, relación biela manivela.

Cálculo de Máxima de un motor alternativo de aviación.

UNIDAD 10: La sobre alimentación

Contenidos:

Performances en altura.

Curva de calibración en tierra.

Curva de calibración en altura.

La sobrealimentación.

Los sobre alimentadores.

Curvas de performances en altura según el tipo de sobre alimentador.

UNIDAD 11: Sistemas del motor a explosión.

Contenidos:

Sistemas asociados al motor.

Sistema de lubricación (la lubricación, teoría). Definición de la bomba de lubricación.

Sistemas de cárter seco y húmedo.

Sistemas asociados al motor, para suministrar servicios al avión como ser generación eléctrica, generación hidráulica, climatización.

Sistema de enfriamiento del motor.

Cálculo de aletas de enfriamiento.

UNIDAD 12: Materiales y procesos.

Contenidos:

Introducción a la historia del empuje en general.

Materiales y procesos para pistones, bielas, cigüeñales, pernos, válvulas, asientos, resortes, árbol de levas, cilindros, cárter motor, tapas de cilindros, etc.

METODOLOGÍA

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los Cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

a. Actividades formativas presenciales:

1. Clases teóricas.
2. Resolución de problemas.
3. Estudios de casos.
4. Prácticas en laboratorio.
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios.
7. Conferencias.
8. Trabajos en grupo.
9. Proyectos.

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial:

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.



2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual.

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.

EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la transmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea. Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de

esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc.

Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución.
- Organización en la ejecución.
- Manejo de información Técnica.
- Gestión del tiempo.
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general.
- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico
- Uso de materiales
- Operación correcta de maquinarias y herramientas
- Uso de máquinas y herramientas.
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene.

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del Curso.

Evaluación de los trabajos Teóricos/ Prácticos

- Trabajos Escritos.



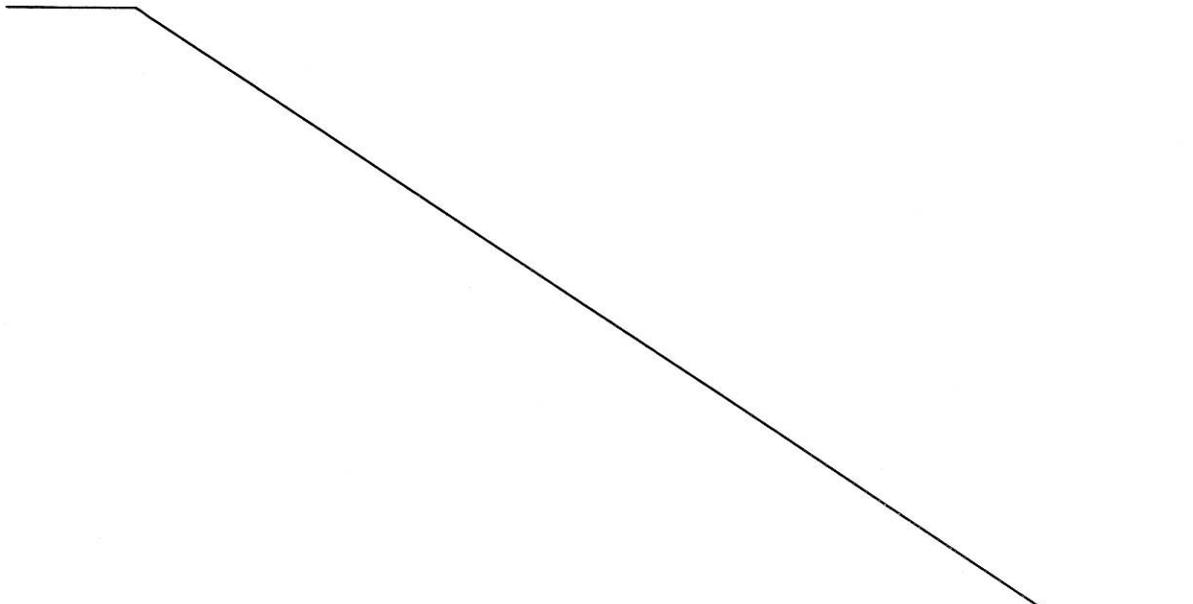
Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos).
- Trabajos Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de Taller.
- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas.
- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo.
- Proyectos técnicos.

La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo a las características de su Curso y del grupo en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

- Cuesta Álvarez, Martin "VUELO 9 CON MOTOR ALTERNATIVO"
- Magallanes, R. TEORIA DE MOTORES Y SUS SUPLEMENTOS – IUA.
1978. Argentina
- Faires, "TERMODINAMICA"



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	2º año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		3	3		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5976	Sistemas Motopropulsores		
ASIGNATURA		57977	Sistemas Motopropulsores Turbina		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD APROBACIÓN DE		Se regirá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

A su egreso como Ing. Tecnológico Aeronáutico estará en condiciones de identificar los diferentes componentes de un motor turbo reactor, su función y su importancia en la operación del mismo.

Como así también su orden de importancia dentro del conjunto de partes que operan en el motor.

OBJETIVOS

Habiendo determinado la falla y la transcendencia de la misma podrá plantificar y dirigir la reparación y el mantenimiento de los sistemas propulsivos afectados.



Si el mantenimiento necesario para mantener la aeronavegabilidad continuada de un motor, excede las capacidades del taller podrá hacer en forma rápida y sencilla los contactos necesarios para enviar el grupo motopropulsor a un centro de reparación en el extranjero.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Sistemas Propulsivos.

Contenidos:

Introducción histórica sobre turbomotores, aplicados a propulsión.

El ciclo motor Brayton.

Sus parámetros fundamentales.

El Trabajo de compresión.

Ciclo Brayton de temperatura limitada.

Rendimientos del ciclo de Brayton.

El empuje.

El caudal.

La velocidad de entrada y de salida.

Rendimientos del Motopropulsor.

UNIDAD 2: Turbinas de acción.

Contenidos:

Teoría de Turbinas, Ecuación de las Turbomáquinas.

La Turbina de Acción.

Rendimientos de la turbina de acción.

Escalonamientos en turbinas de acción.

Magnitud de las velocidades y las presiones, según los escalonamientos.

Rendimientos de los escalonamientos de velocidad y de presión.

Condición de máximo rendimiento.

Influencia de las pérdidas en los triángulos de velocidades.

Velocidad de empalamiento, en turbinas de acción.

UNIDAD 3: Turbinas de reacción.

Contenidos:

Las Turbinas de reacción.

Rendimientos en turbinas de reacción.

Escalonamientos en turbinas de reacción.

Marcha de las velocidades y las presiones en los escalonamientos.

Rendimientos del escalonamiento.

Condición de máximo rendimiento.

Influencia de las pérdidas en los triángulos de velocidades.

Velocidad de embalamiento en turbinas de reacción.

Comparación entre turbinas de acción y de reacción.

Regulación de Turbinas.

UNIDAD 4: Compresor dinámico y Compresor radial

Contenidos:

Diferencia entre el compresor dinámico y el compresor radial en los turbomotores.

El compresor Radial.

El grado de reacción en el compresor radial.

Triángulos de velocidades en el compresor radial.

Ecuación del trabajo periférico en compresor radial.

Ecuación de Bernoulli, para compresores.

Curva característica del compresor radial.

UNIDAD 5: Compresores Axiales

Contenidos:

El compresor axial.



Triángulos de velocidades.

Grado de reacción.

Triángulos de velocidades según el grado de reacción.

Triángulo de velocidades, influencias de las pérdidas.

Curvas características del compresor axial.

El cubo del compresor y la relación de cubo.

UNIDAD 6: Curvas características de los compresores.

Contenidos:

Compresor y su curva de características.

Bombeo del compresor.

Consecuencias del bombeo.

Formas de evitar el bombeo.

Válvula de descarga.

Funcionamiento del IGE.

Diferentes tipos de pérdidas del compresor.

UNIDAD 7: El combustible utilizado por los turborreactores.

Contenidos:

Diferentes combustibles utilizados por los turborreactores.

Cámaras de combustión.

Diferentes partes de la cámara de combustión.

Distintos tipos de cámaras.

Tubo de llama.

Unidad de control de combustible.

UNIDAD 8: Turborreactores.

Contenidos:

El motor básico.

El Turbohélice.

El Turbofan.

La relación de derivación.

La Post-Combustión.

Regulación de La Post-Combustión.

El Estatorreactor.

UNIDAD 9: Calculo de máxima.

Contenido:

Para los diferentes motores rotativos.

Cálculo de máxima de los turborreactores.

Cálculo de máxima del turbohélice.

Cálculo de máxima del turbofan.

UNIDAD 10: Turborreactores .Curvas características.

Contenidos:

Curvas características de los turborreactores.

Curva de empuje vs. altura y velocidad de vuelo.

Curva de consumo específico vs. altura y velocidad de vuelo.

Influencias de las variables atmosféricas sobre el consumo de combustible.

Transitorio de arranque del turborreactor.

Potencia necesaria para arrancar el motor.

UNIDAD 11: Materiales y procesos, necesarios.

Contenidos:

Materiales para turborreactores.

Turbinas.

Turbocompresores axiales y radiales.

Cámaras de combustión.



UNIDAD 12: Sistemas asociados.

Contenidos:

Sistemas.

De refrigeración del motor.

IGE.

Encendido del turborreactor.

Arranque del turborreactor.

Sistemas del motor instalados en el lado avión.

Combustible.

Insonorización.

UNIDAD 13: Tomas de aire.

Contenidos:

Toma de aire subsónica.

Toma de aire supersónica

Regulación de la toma supersónica a pequeñas y grandes perturbaciones.

METODOLOGÍA

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los Cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

a. Actividades formativas presenciales:

1. Clases teóricas.
2. Resolución de problemas.
3. Estudios de casos.
4. Prácticas en laboratorio.
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios.
7. Conferencias.
8. Trabajos en grupo.
9. Proyectos.

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial:

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.



2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual.

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.

EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la trasmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea. Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de

esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc.

Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución.
- Organización en la ejecución.
- Manejo de información Técnica.
- Gestión del tiempo.
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general.
- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico Uso de materiales
- Operación correcta de maquinarias y herramientas Uso de máquinas y herramientas.
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene.

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada Asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del Curso.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Evaluación de los trabajos Teóricos/Prácticos

- Trabajos Escritos.
- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos).
- Trabajos Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de Taller.
- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas.
- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo.
- Proyectos técnicos.

La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo a las características de su Curso y del grupo en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

- Cuesta Alvarez A. M. – PARAINFO, 8va edición, 1995.
- Mataix C. TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS. Editorial Dossat, 1988.
- Oñate A. E., TURBOMOTORES Editorial Dossat, 1988.
- Lucini M, TURBOMÁQUINAS DE VAPOR Y DE GAS. Editorial Dossat, 1988.
- Pflinderer C. BOMBAS CENTRÍFUGAS Y TURBOCOMPRESORES Editorial Dossat, 1988.
- Steckyn, N. Gas Turbines

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	2º año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		4	4		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5973	Mantenimiento Aeronáutico		
ASIGNATURA		30482	Normativa y Publicaciones Aeronáutica		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Se registrá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

La globalización ha tenido un impacto directo en el vertiginoso crecimiento del transporte aéreo tanto de personas como de carga y como consecuencia directa de lo antes mencionado, en un importante desarrollo de la industria aeronáutica. De forma concomitante han surgido avances tecnológicos, utilización de nuevos materiales y técnicas de reparación que requieren una permanente actualización de los recursos humanos asignados.

El medio en el cual se desarrolla la actividad, conlleva de forma sistemática a que sea una actividad sumamente regulada y con una constante preocupación



por las actividades relacionadas con la seguridad operacional.

Es en ese entorno, que las Publicaciones Técnicas adquieren históricamente una importantísima relevancia para el desarrollo de las actividades relacionadas con la aviación.

La cantidad y complejidad de los manuales está en directa relación con la modernización y el tamaño de las aeronaves.

Actualmente la casi totalidad del mercado mundial de las grandes aeronaves se distribuye en dos fabricantes, Boeing y Airbus.

Si bien pudiesen existir algunas diferencias en la confección de los manuales, las mismas carecen de importancia ya que su estructura es similar.

A los efectos de esta asignatura se ha tomado como guía el formato de Boeing, por haber sido este el fabricante que durante muchas décadas ha estado presente en las dotaciones de las empresas nacionales y por ende en el cual se posee una mayor experiencia por parte de los técnicos.

No se incluyen en este programa, los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR), los cuales son tratados en la asignatura Legislación Aeronáutica y las relacionadas con el Mantenimiento Aeronáutico.

De las publicaciones consideradas técnicas no se incluye el Catalogo Ilustrado de Partes (IPC), el cual deberá ser tratado en Logística aeronáutica. Si bien es un manual utilizado por el personal de mantenimiento, está más relacionado con las actividades de la logística. Adquisición, recepción, almacenamiento y distribución de repuestos y/o insumos.

Es de importancia resaltar que en la actualidad, los manuales son emitidos casi que de forma exclusiva en idioma Inglés por lo cual la adquisición de un nivel mínimo de comprensión en esa lengua será requerido.

OBJETIVOS

El objetivo principal de esta materia es introducir al alumno en el manejo de las distintas publicaciones técnicas que hacen a las actividades del mantenimiento aeronáutico, para lo cual deberá:

- Comprender los ámbitos de aplicación y el alcance de las publicaciones técnicas que son emitidas por los fabricantes de aeronaves y las autoridades de aviación (AAC).
- Aplicar la información contenida en los diversos manuales y regulaciones, para la elaboración de un Programa de Mantenimiento específico.
- Comprender la obligatoriedad del cumplimiento de las Directivas de Aeronavegabilidad.
- Comprender la estructura de cada uno de los manuales, su contenido y la forma de cómo deben ser actualizados.
- Ser capaz de poder determinar en qué circunstancia debe ser utilizado cada tipo de manual.
- Conocer los diferentes tipos de documentos de servicio que se usan para el mantenimiento.
- Aplicar el contenido de la Lista de Equipamiento Mínimo (MEL) para permitir la operación de una aeronave con sistemas o equipos inoperativos durante un período de tiempo acotado.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Documentos emitidos por los Fabricantes y las AAC.

Contenidos:

- Introducción a la Asignatura.
- Categorización de manuales y documentos.
- Principales diferencias entre los manuales y documentos emitidos por los



fabricantes de las aeronaves y las autoridades de los países donde se fabrican.

- Certificado Tipo de aeronave y motor. Certificados Tipo Suplementarios (TC - STC).
- Obligatoriedad del cumplimiento de los documentos.

Competencias específicas:

- Conocer los distintos tipos de publicaciones que son emitidos por los fabricantes de aeronaves y las autoridades de aviación.
- Comprender los distintos ámbitos de aplicación y sus alcances.

UNIDAD 2: Documentos requeridos para el desarrollo y puesta en funcionamiento de un Programa de Mantenimiento.

Contenidos:

- MSG-2 y MSG-3 (Maintenance Steering Group).
- Maintenance Review Board Report (MRBR).
- Certificación Maintenance Requirements (CMR).
- Airworthiness Limitations (AWLs).
- Airworthiness Directives (AD).
- Maintenance Planning Document (MPD).
- Task Card Manual (TCM).

Competencias específicas:

- Comprender el contenido y la estructura de cada uno de los documentos.
- Aplicar los conocimientos adquiridos, en la elaboración de un Programa de Mantenimiento.
- Comprender la obligatoriedad del cumplimiento de las Directivas de aeronavegabilidad.

UNIDAD 3: Documentos requeridos para la realización del Mantenimiento y las Reparaciones.

Contenidos:

- Aircraft Maintenance Manual (AMM).
- Wiring Diagram Manual (WDM).
- Structural Repair Manual (SRM).
- Non Destructive Testing Manual (NDTM).
- Trouble Shooting Manual (TSM).
- Aircraft Schematic Manual (ASM).
- Electrical Standard Practices (ESPM).
- Component Maintenance Manual (CMM).
- Engines Maintenance Manual (EMM).

Competencias específicas:

- Conocer los diferentes tipos de manuales que se usan para el mantenimiento y su aplicación.
- Comprender la estructura de cada uno de los manuales, su contenido y la forma de cómo deben ser actualizados.
- Ser capaz de poder determinar en qué circunstancia debe ser utilizado cada tipo de manual.

UNIDAD 4: Documentos de Servicio.

Contenidos:

- Airplane Service Bulletins □ Service Letters (SL).
- All Operator Letters (AOL).
- Aircraft Modification Letters (AML).
- Global AMOC Letters.
- Component Service Bulletins.
- In Service Activities Reports (ISARs).
- Maintenance Tips.



- Structural Item Interim Advisories.
- Minimum Equipment List (MEL).

Competencias específicas:

- Conocer los diferentes tipos de documentos de servicio que se usan para el mantenimiento.
- Comprender el alcance de cada documento, su contenido, aplicabilidad y el momento en que deben ser cumplidos.
- Aplicar el contenido de la MEL para permitir la operación de una aeronave con sistemas o equipos inoperativos durante un período de tiempo acotado.

METODOLOGÍA

La combinación entre métodos de enseñanza se justifica pues:

- Distintos tipos de contenidos y competencias necesitan formas de enseñanza diferentes.
- La diversidad de cada grupo de alumnos y el momento que ese grupo está vivenciando, implica distintas formas de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

En cuanto a la metodología a seleccionar esta debe tender a facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

A la hora de seleccionar la metodología a utilizar, habrá que tener en cuenta:

- 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 aprenda a ejercer la libertad de elección, que él mismo no se imponga restricciones, que deje de considerarse un sujeto pasivo (que concurre a clase a recibir conocimiento) y comprenda que es parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Líneas metodológicas:

Se aspira a que el alumno comprenda la importancia de la formación académica en lo que refiere al manejo de las Publicaciones Técnicas emitidas por los fabricantes y/o autoridades de aviación.

Para la selección del nivel de las Competencias específicas de cada una de las unidades se han determinado cuatro niveles básicos de aprendizaje. Estos son familiaridad, conocimiento, comprensión y aplicación.

- “Familiarizarse” con la información es conocer el material oral, escrito o audiovisual que se usa. Este nivel se utiliza para introducir aquello que prepara la presentación de otro material más importante, crea el ambiente para la lección o es de motivación. En este nivel la información no representa material decisivo para las partes subsiguientes.

- “Conocer” es tener en la mente hechos verdaderos listos para emplearlos inmediatamente. El conocimiento consiste en hechos que contestan las preguntas básicas: ¿Quién, qué, cuándo o dónde? El conocimiento es a menudo la base de aprendizaje más amplia.

- “Comprender” es entender un concepto o idea en contraste a la memorización y recuerdo de hechos en el nivel de “conocimiento”. Para comprender un



concepto o una idea cabalmente el estudiante debe reconocer su relación a otros conceptos e ideas. Por medio de esta “compresión” puede aplicar los “cómo” y “porqués” del concepto así como sus implicaciones. El docente trabaja normalmente hacia este nivel de aprendizaje mostrando relaciones de causa y efecto, considerando ventajas y desventajas o mostrando la interrelación de las ideas para sacar conclusiones. Usa una variedad de material de apoyo (definiciones, ejemplos, testimonio, comparaciones, citas y estadísticas) de manera que el estudiante aprende el material a cabalidad.

- “Aplicar” este nivel de aprendizaje se puede ver como el uso físico o mental del aprendizaje anterior. El uso físico se logra cuando el estudiante puede ejecutar una determinada acción física. El uso mental se logra cuando el estudiante aplica ideas o conceptos para desarrollar otras ideas o aplicar principios para resolver problemas reales o hipotéticos.

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 del alumno.
- El diseño de la unidad didáctica, que incluye: los contenidos desarrollados, los objetivos propuestos, la metodología y los medios empleados.
- El clima de trabajo.

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.
- Facilidad para crear o escoger estrategias convenientes.
- Capacidad de abstracción para crear objetos matemáticos a partir de la experiencia observada.
- Capacidad de descubrir y formular relaciones.
- Aparición de errores.

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



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

programados que partiendo de la información obtenida en la evaluación diagnóstica tenga en cuenta todo el proceso realizado por los estudiantes.

Se reconoce la importancia que el mismo alumno almacene todas sus producciones: trabajos domiciliarios, tareas individuales, grupales, evaluaciones diagnósticas, evaluaciones en general y cualquier otra producción que a lo largo del Curso le ha sido encomendada. Esta carpeta le permitirá a cada alumno registrar, evaluar y mejorar su trabajo. Cada carpeta será la colección de trabajos realizados que permitirá captar la historia personal del desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje, que se constituirá en un instrumento de invaluable importancia a la hora de la evaluación final del Curso.

Evaluación del diseño de la unidad:

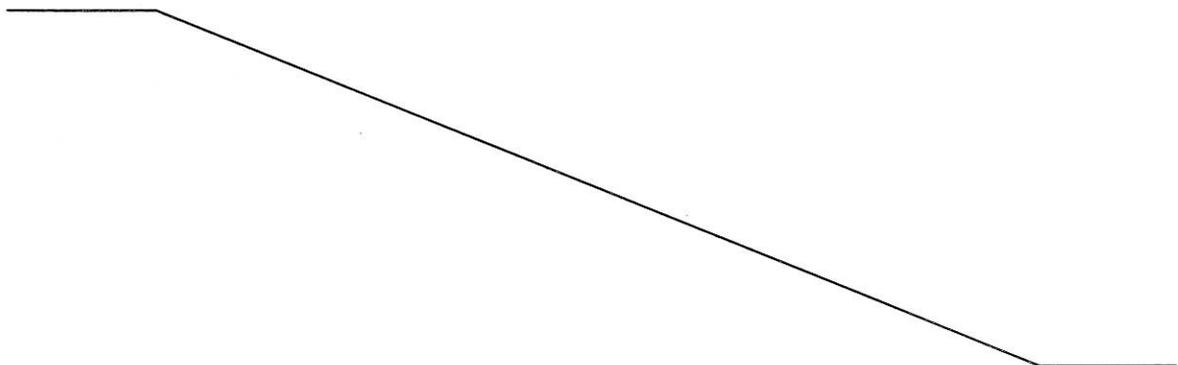
Es conveniente evaluar el diseño de la unidad didáctica analizando y registrando:

- 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.

BIBLIOGRAFÍA

El material bibliográfico utilizado son los diferentes Manuales Técnicos del fabricante mencionados en el desarrollo del programa.

Se podrán utilizar de forma indistinta en formato papel y/o electrónico (sean estos del tipo magnético o a través de una web).



	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2016	2016			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal-Mecánica			
ORIENTACIÓN	055	Aeronáutica			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	1	1º año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	2	2			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	5978	Legislación			
ASIGNATURA	24101	Legislación Aeronáutica			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Se registrá por el anexo del reglamento				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 48	Horas semanales: 3		Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

La carrera de Ingeniero Tecnológico Aeronáutico se sustenta, al igual que otras actividades profesionales, en una compleja red de relaciones jurídicas y funcionales. El Derecho Aeronáutico y Aeroespacial son disciplinas que dan soporte a las diferentes acciones del graduado en su ejercicio. Esto adquiere especial relevancia, a la hora de gestionar el mantenimiento de las aeronaves, por el estrecho vínculo que existe entre la operación de la máquina y los resultados obtenidos con dicha operación. Las reglamentaciones aeronáuticas, como parte de un conjunto de normas de Derecho, son el marco que permite y



limita las actuaciones de los diferentes componentes en la actividad aérea.

La materia se dicta en el primer año, como parte de un conjunto de saberes que son imprescindibles para el alumno, actúa como marco conceptual y ético frente a las asignaturas de carácter técnico, las que se ven a lo largo de toda la carrera. Es de vital importancia en el ejercicio propio de la profesión, por las consecuencias que tienen los actos del Ingeniero sobre otros componentes de la actividad aeronáutica.

OBJETIVOS

- Que el alumno conozca y maneje la estructura y los principios del Derecho (en especial el Aeronáutico), como una herramienta profesional, para dar soporte a los procesos de toma de decisiones en su trabajo.
- Que el alumno aplique con soltura diferentes normas aeronáuticas (genéricas y específicas), en el ámbito propio del trabajo, poniendo especial énfasis en la parte que corresponde al mantenimiento de las aeronaves.
- Que el alumno utilice correctamente los términos propios del lenguaje del Derecho Aeronáutico, y los aplique en la vida profesional cotidiana.

UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Contenidos:

- Revisión de conceptos generales en materia de Derecho.
- Moral, Derecho Objetivo y Subjetivo.
- Normas Jurídicas y orden jurídico.
- Derecho Positivo y Natural.
- Ramas, sujeto y fuentes del Derecho.
- Aplicación del Derecho.
- Personas físicas y jurídicas: nacimiento, vida y extinción.
- Orden Jurídico Nacional y Orden Jurídico Internacional.

- Organizaciones Internacionales (No gubernamentales e Intergubernamentales).

Competencias específicas:

- Conocer la temática general del Curso a dictarse.
- Valorar la importancia que tiene el Derecho en la sociedad y su vínculo con el ejercicio de la Ingeniería Tecnológica Aeronáutica.

UNIDAD 2: DERECHO AERONÁUTICO

Contenidos:

- Introducción.
- Autonomía.
- Evolución Histórica
- El Derecho Aeronáutico Internacional. Organizaciones Gubernamentales.
 - Organizaciones Regionales.
 - Organizaciones Internacionales

Competencias específicas:

- Manejar las semejanzas y diferencias del Derecho Aeronáutico con otras ramas del Derecho.
- Definir y caracterizar a las organizaciones que se encuentran comprendidas en el ámbito del Derecho Aéreo.

UNIDAD 3: CONDICIÓN JURÍDICA DEL ESPACIO AÉREO.

Contenidos:

- Distinción entre Espacio Aéreo y Espacio Utraterrestre.
- Soberanía de los Estados en el Espacio Aéreo.
- La Navegación Aérea y el Derecho del Superficialario.

Competencias específicas:

- Conocer y distinguir los tipos de espacio y las soberanías aplicables en cada caso.



- Manejar la relación entre los usuarios de los espacios y quienes se encuentran en la superficie terrestre.

UNIDAD 4: REGIMEN JURÍDICO DE LA CIRCULACIÓN AÉREA.

Contenidos:

- Convenio de Chicago.
- Generalidades.
- Previsiones sobre la navegación aérea en el convenio de Chicago.
- Otros acuerdos.
- Los Servicios de transporte aéreo internacional.
- Libertades del Aire.
- Cielos Abiertos.

Competencias específicas:

- Conocer detalladamente las normas internacionales que regulan la aviación civil, desde fines de la Segunda Guerra Mundial hasta hoy.
- Manejar el concepto de “libertad del aire”, con sus particularidades.

UNIDAD 5: DISTINTOS ELEMENTOS FUNDAMENTALES

Contenidos:

- Aeronaves.
- Personal Aeronáutico.
- Infraestructura.
- Contrato de transporte aéreo (nociones básicas).

Competencias específicas:

- Diferenciar los componentes de las relaciones que son objeto del Derecho Aeronáutico.
- Adquirir una noción básica de los vínculos generados a través del contrato de transporte por vía aérea.

UNIDAD 6: RESPONSABILIDAD AERONÁUTICA

Contenidos:

- Diferentes tipos de responsabilidad. Responsabilidad del transportador.
- Responsabilidades de los técnicos.

Competencias específicas:

- Definir y diferenciar los diferentes tipos de responsabilidad que se generan en la actividad aeronáutica.
- Conocer, delimitar y manejar las responsabilidades que conlleva el ejercicio técnico de la profesión de Ingeniero Tecnológico Aeronáutico.

UNIDAD 7: OTROS ASPECTOS.

Contenidos:

- Búsqueda y Salvamento.
- Investigación de Accidentes.
- Seguros.
- Faltas y Delitos.
- Fiscalización y procedimientos.

Competencias específicas:

- Conocer otros componentes que integran la red de responsabilidades en materia aeronáutica.
- Delimitar los aspectos de responsabilidad en la práctica profesional de la Ingeniería, a la hora de actuar con distintos actores de la aviación.

UNIDAD 8: NORMATIVA INTERNACIONAL EN DERECHO AÉREO.

Contenidos:

- La OACI.
- Anexos.
- Normas y métodos recomendados.



- Documentos y otros.
- Funcionamiento de la OACI y de sus dependencias.
- Normas exclusivas de los EE.UU., de la Unión Europea y de Latinoamérica.
- Los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR).

Competencias específicas:

Conocer la estructura funcional y de relaciones jurídicas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), así como las de los organismos de gestión regional, en Europa y las Américas.

- Valorar y manejar la normativa emitida por la OACI y por los organismos regionales, en sus diferentes modalidades.
- Diferenciar y precisar los alcances de las normativas mencionadas.

UNIDAD 9: NORMATIVA NACIONAL EN DERECHO AÉREO.

Contenidos:

- Perspectiva histórica
- Código aeronáutico
- RACS, RAUS y adopción de los LAR.
- La actualidad: los RAU y los LAR vigentes.
- Certificaciones e inspecciones.

Competencias específicas:

- Conocer el conjunto de normas nacionales en materia de Derecho Aéreo.
- Manejar las particularidades de las normas aeronáuticas nacionales, sus alcances y vínculos con el ejercicio profesional de la Ingeniería.

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza/aprendizaje buscará facilitar el análisis autónomo del alumno, estimulando la búsqueda de información y la investigación, a la vez que se aplican los conocimientos adquiridos en la actividad diaria.

Siguiendo lineamientos pedagógicos generales, se considerará como algo fundamental:

- Los resultados alcanzados al finalizar el Curso.
- Dar más importancia a la comprensión de los temas que al aprendizaje repetitivo.
- Brindar las oportunidades para generar auto aprendizajes.

Se estimulará al alumno a profundizar en temas que sean de su interés dentro de la asignatura, realizando trabajos de búsqueda de información. Se busca el cambio de rol, de “sujeto pasivo” (que concurre a clase a recibir conocimiento) a “sujeto activo”, y el más importante de este proceso.

Líneas metodológicas:

Se aspira a que el alumno visualice en la materia, la importancia que tiene el Derecho en la profesión del Ingeniero Tecnológico Aeronáutico. Además de las clases presenciales con uso de equipamientos didácticos multimedia (PPT, internet y software estadístico), que están pautadas por el Programa y por el Plan de Clases, se realizarán ejercicios y controles parciales de lectura (individuales).

EVALUACIÓN

La evaluación -en las diferentes instancias a lo largo del Curso- permite obtener información sobre la adquisición de conocimientos, sobre la mejora de las habilidades y sobre el fomento de actitudes positivas por parte del alumno. Es la fuente de información que permitirá tomar decisiones al docente sobre los resultados de aprendizaje que se desean obtener.

Se evaluarán:

- Los aprendizajes logrados por los estudiantes.
- Las estructuras de las unidades temáticas.



- El desarrollo del Curso.

Evaluación del aprendizaje del alumno:

Se realizarán instancias de evaluación formativa, en las que se buscará determinar:

- Los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, por medio de dos pruebas de evaluación (la primera al finalizar la primera mitad y la segunda al finalizar el Curso).
- Las habilidades desarrolladas por el estudiante, por medio de casos y ejercicios de clase (según los modelos planteados por el docente).
- Manifestación de actitudes apropiadas y de rutinas de trabajo, por medio de la observación en clase.
- Capacidad de abstracción para recrear y aplicar soluciones análogas o diferentes, ante problemas presentados en el Curso.
- Capacidad de descubrir y encadenar eventos.
- Detección de fallos conceptuales u operativos y su resolución.

Evaluación del diseño de la unidad:

La evaluación de diseño de la unidad didáctica se realizará registrando:

- Profundidad de contenidos tratados.
- Objetivos planteados y logrados.
- Métodos y medios de trabajo en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

Se presenta seguidamente, el respaldo bibliográfico de referencia para la materia.

- Véscovi, Enrique. Introducción al Derecho. Editorial Ideas s.r.l.
- Lena Paz, Juan A. Compendio de Derecho Aeronáutico. Editorial Plus Ultra.

- Jiménez de Aréchaga, Eduardo. Tratado de Derecho Internacional Público, Tomo III.
- OACI. Convenio de Chicago (1944).
- OACI. Manual de Seguridad Operacional.
- DINACIA. Código Aeronáutico de la República Oriental del Uruguay.
- Ley N° 18.619 de Seguridad Operacional (Uruguay).
- SRVSOP (Sistema Regional de Vigilancia de la Seguridad Operacional): Página web institucional.

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	2° año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		3	3		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5977	Sistemas de Aeronaves		
ASIGNATURA		57972	Sistemas de Aeronaves		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD APROBACIÓN DE		Se registrá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	N° Resolución del CETP	Exp. N° 2835/16	Res. N° 2209/16	Acta N° 58	Fecha 15/06/16



FUNDAMENTACIÓN

Los Cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles. Asimismo deberá desarrollar hábitos seguros y prolijos en las diferentes tareas, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También debe desarrollar una conciencia del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor.

No solo debe conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberá comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en lo que refiere a Sistemas utilitarios de aeronaves, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el lógico entendimiento de sus particularidades.

OBJETIVO GENERAL

Impartir a los alumnos conocimientos básicos sobre Sistemas utilitarios de aeronaves para cumplir con las tareas relacionadas con su actividad.

UNIDADES TEMÁTICAS

Control de sistemas y superficies (manual, hidráulicos, neumático, eléctrico y mixto).

Sistemas de combustible.

Sistemas de detección y extinción del fuego.

Sistema de aire acondicionado.

Sistema contra hielo y lluvia.

Sistema tren de aterrizaje.

UNIDAD 1. Control de sistemas en una aeronave (manual, hidráulico, neumático, eléctrico y mixto).

Diferentes sistemas de control:

Tipos.

Clasificación e identificación.

Manejo de nomenclatura y diagramas.

Fuente de energía.

Líneas.

Comando.

Actuadores.

Sensores.

UNIDAD 2. Sistemas de combustible.

Los Combustibles de aviación:

Tipos.

Clasificación e identificación.

Empleo y manejo con seguridad.

Cañerías para usar con el combustible.

Conexión.



Juntas.

Tanques de combustible:

Clasificación.

Finalidad.

Capacidad.

Instalación.

Ventilación.

Componentes.

El sistema de combustible.

Sistema de alimentación:

Por gravedad.

Por presión.

Alimentación cruzada.

Componentes.

Bombas.

Válvulas.

De corte.

De alimentación cruzada.

Selectoras.

Filtros.

Alimentación en aviones:

Monomotor.

Multimotor.

Sistema de vaciado rápido.

Componentes.

Descarga desde depósito único y múltiple.

Equipo necesario de descarga por gravedad, a presión y succión.

Transferencia del combustible.

Sistema de indicación:

De cantidad.

De flujo.

De temperatura del combustible.

Problemas del sistema de combustible.

Contaminación.

Mantenimiento básico.

UNIDAD 3. Sistemas de detección y extinción del fuego.

Sistema de detección del fuego:

Necesidad de un sistema de detección contra el fuego y el humo.

Tipos de incendios.

Causas de incendios en aeronaves.

Zonas protegidas:

Motores.

Alojamiento del tren de aterrizaje principal.

Compartimiento del equipaje.

Cabina.

Sistema de detección de fuego.

Tipos de detectores:

Velocidad de incremento de la temperatura.

De radiación.

De humo.

De llama.

De monóxido de carbono.



Interruptor térmico.

Termopar.

Bucle continuo.

Sistema de detección de humo en la cabina

Sistema de extinción de fuego:

Agente extintor.

Tipos de extintores.

Sistema de indicación.

Sistema de control.

UNIDAD 4. Sistema de aire acondicionado.

Aire acondicionado:

Repaso de los puntos:

Atmósfera.

Presión atmosférica.

Temperatura.

Definición de sistema de aire acondicionado:

Tipos de sistemas:

Ciclo de aire.

Ciclo de vapor.

Sistema de enfriamiento.

Sistema de calefacción.

Sistema de distribución del aire.

Sistema de control de la humedad.

Sistema de ventilación y de recirculación.

Sistema auxiliar de ventilación.

Componentes de cada una de los diferentes sistemas.

Control:

Tipos de controles:

Eléctrico.

Neumático.

Combinado.

Componentes:

Indicación.

De temperatura.

De funcionamiento.

Componentes.

Presurización de la Cabina:

Finalidad.

Estructura del fuselaje.

Principio de funcionamiento.

Tipos de fuentes de presurización:

En aviones con motor recíproco.

En aviones con motor de turbina.

Componentes.

Tipos de control de la presión de la cabina:

Neumático.

Electro neumático.

Sistema de indicación de la presurización de la cabina.

UNIDAD 5. Sistema contra hielo y lluvia.

Sistema contra la formación de hielo:

Definición de anti-hielo y descongelación.

Áreas protegidas de la aeronave:



Parabrisas.

Borde de ataque del ala y de los estabilizadores.

Borde de ataque de la hélice.

Entrada de aire del motor.

Tubos pitot

Tomadas estáticas.

Carburador.

Sistema neumático:

Componentes:

Botas.

Válvula reguladora.

Válvula de control.

Tablero de control

Sistema eléctrico:

Componentes:

Resistencias.

Tablero de control

Protección.

Sistema contra lluvia:

Sistema básico de limpiador del parabrisas.

Componentes.

UNIDAD 6. Sistema tren de aterrizaje

El tren de aterrizaje:

Finalidad.

Comportamiento durante el carreteo, el despegue y la toma de tierra.

Distribución de los esfuerzos en la estructura.

Tipos de trenes de aterrizaje:

Fijo.

Retráctil.

Rueda auxiliar.

Geometría del tren de aterrizaje.

Comprobación del paralelismo, la convergencia y la divergencia.

Tipos de amortiguadores.

Comportamiento durante el carretero y el aterrizaje.

Sistema de actuación del tren de aterrizaje:

Hidráulico.

Neumático.

Eléctrico.

Combinado.

Componentes de cada sistema de actuación.

Sistema de :

Indicación.

Comando o de control

Extensión de emergencia.

Ruedas:

Tipos:

Llanta fija.

Desmontable.

Gemelas.

Cojinetes.



Neumático con y sin cámara.

Frenos:

Tipos.

Métodos de disipación del calor.

Accionamiento :

- Mecánico.
- Neumático.
- Hidráulico.

Componentes de cada uno de estos sistemas de accionamiento:

Freno de estacionamiento.

Control eléctrico de los frenos.

Sistema Anti-skid.

Sistema de Dirección:

Principio de funcionamiento.

Componentes.

Amortiguador lateral (shimmy).

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza/aprendizaje buscará facilitar el análisis autónomo del alumno, estimulando la búsqueda de información y la investigación, a la vez que se aplican los conocimientos adquiridos en la actividad diaria.

Siguiendo lineamientos pedagógicos generales, se considerará como algo fundamental:

- Los resultados alcanzados al finalizar el Curso.
- Dar más importancia a la comprensión de los temas que al aprendizaje repetitivo.
- Brindar las oportunidades para generar auto aprendizajes.

Se estimulará al alumno a profundizar en temas que sean de su interés dentro de la Asignatura, realizando trabajos de búsqueda de información. Se busca el cambio de rol, de “sujeto pasivo” (que concurre a clase a recibir conocimiento) a “sujeto activo”, y el más importante de este proceso.

EVALUACIÓN

La evaluación -en las diferentes instancias a lo largo del curso- permite obtener información sobre la adquisición de conocimientos, sobre la mejora de las habilidades y sobre el fomento de actitudes positivas por parte del alumno. Es la fuente de información que permitirá tomar decisiones al docente sobre los resultados de aprendizaje que se desean obtener.

Se evaluarán:

- Los aprendizajes logrados por los estudiantes.
- Las estructuras de las unidades temáticas.
- El desarrollo del Curso.

Evaluación del aprendizaje del alumno:

Se realizarán instancias de evaluación formativa, en las que se buscará determinar:

- Los conocimientos adquiridos a lo largo del curso, por medio de dos pruebas de evaluación (la primera al finalizar la primera mitad y la segunda al finalizar el Curso).
- Las habilidades desarrolladas por el estudiante, por medio de casos y ejercicios de clase (según los modelos planteados por el docente).
- Manifestación de actitudes apropiadas y de rutinas de trabajo, por medio de la observación en clase.
- Capacidad de abstracción para recrear y aplicar soluciones análogas o diferentes, ante problemas presentados en el Curso.



- Capacidad de descubrir y encadenar eventos.
- Detección de fallos conceptuales u operativos y su resolución.

Evaluación del diseño de la unidad:

La evaluación de diseño de la unidad didáctica se realizará registrando:

- Profundidad de contenidos tratados.
- Objetivos planteados y logrados.
- Métodos y medios de trabajo en el aula.

BIBLIOGRAFÍA

Airframe and Powerplant Mechanics General Handbook AC65 – 9A del FAA.

Airframe Handbook AC65 – 15A del FAA.

ATA 29-00; 32-00; 36-00.

	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2016	2016			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal-Mecánica			
ORIENTACIÓN	055	Aeronáutica			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	2	2º año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	4	4			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	5975	Aviónica			
ASIGNATURA	30973	Taller Mantenimiento Aviónica			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Se registrá por el anexo del reglamento				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16		
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

Las nuevas tecnologías han modificado notablemente el aspecto económico, social, cultural y tecnológico, alterando el panorama actual y de futuro de la vida activa, con relación al campo laboral. Se generan entonces nuevas necesidades de aprendizajes para todo tipo de personas en todo tipo de lugares, al tiempo que quedan de lado capacidades, conocimientos y profesiones.

La riqueza de este curso de Nivel Terciario está justamente en su condición de tecnológicos y es en ese contexto en la enseñanza de la disciplina que estudia el conjunto de técnicas electrónicas que se aplican a la navegación aérea y espacial.

En primer Curso de aviónica busca iniciar a los alumnos en el conocimiento de los sistemas electrónicos ubicados a bordo del avión, concepto de radar y ayudas de la navegación. La Operación de Mantenimiento en Aviónica entrega al alumno los conocimientos prácticos para el mantenimiento e instalación de sistemas de aviónica.

OBJETIVOS

Los conocimientos de Operaciones de Mantenimiento de Aviónica espera que todo egresado del Curso de Ingeniero Tecnológico Aeronáutico haya adquirido, le posibilitará:

- Conocer las hojas de características técnicas e información comercial de diferentes sistemas de aviónica.
- Adquirir conocimientos en los sistemas eléctricos y de aviónica de aeronaves.
- Adquirir conocimientos en el uso de bancos de pruebas para el chequeo de sistemas de aviónica.
- Adquirir conocimientos en el uso de bancos para el chequeo de buses de datos.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- Diferenciar los diferentes sistemas de aviónicas para los diferentes tipos de aeronaves.
- Realizar caza fallas de sistemas eléctricos y de aviónica instalados.
- Realizar instalaciones de nuevos sistemas eléctricos y de aviónica.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Introducción a la Aviónica.

Contenidos:

- Concepto de Aviónica.
- Reseña Historia de Aviónica (electrónica en la aviación).
- Descripción general de la tecnología electrónica aplicada a la aviación.
- Descripción general de los sistemas de aviónica.
- Introducción a las reglamentaciones de los sistemas de aviónica.

Competencias específicas:

- Reconocer los diferentes sistemas electrónicos aplicados en la aviación.
- Reconocer las diferentes tecnologías aplicada a través de la historia de la aviación.
- Conocer la tecnología electrónica aplicada a la aviación.
- Entender la reglamentación aplicada al diseño e instalación de los sistemas de aviónica.

UNIDAD 2: Mantenimiento de Sistemas Eléctricos

Contenidos:

- Inspección y cuidados de los sistemas eléctricos.
- Almacenamiento de Baterías.
- Inspección de Equipos.
- Inspección de Dispositivos de Protección de Circuitos.
- Cables Eléctricos.

- Selección de Cables Eléctricos
- Cables Eléctricos Aceptables.
- Requerimientos de Instalación de Cables Eléctricos.
- Protección ambiental e Inspección de Cables Eléctricos.
- Sujeción de Cables Eléctricos.
- Aislamiento y Atado de Cables Eléctricos.
- Empalme de Cables Eléctricos.
- Reparación de Terminales.
- Aterramiento y Unión de Cables Eléctricos.
- Marcado de Cables.
- Conectores Eléctricos.
- Conductos.
- Protección de Conectores no utilizados.
- Ejercicios Prácticos en cada tema de la Unidad (AC 43-12.1B Chapter 11).

Competencias específicas:

- Aplicar el AC 43-13.1B o superior para el mantenimiento de sistemas eléctricos de aviación.
- Conocer las hojas de características técnicas e información comercial de diferentes dispositivos eléctricos.
- Realizar un caza falla de los sistemas eléctricos de aviación.
- Realizar instalaciones de sistemas eléctricos de aviación.
- Aplicar la reglamentación para el mantenimiento de sistemas eléctricos aeronáuticos.

UNIDAD 3: Mantenimiento de Sistemas de Aviónica

Contenidos:

- Mantenimiento de los sistemas de Aviónica.



- Chequeos Operacionales para los sistemas de Aviónica (Eléctricos).
- Chequeos Operacionales para los sistemas de Aviónica (No Eléctricos).
- Sistemas Pitot/Static.
- Equipamiento de Test de Aviónica.
- Ejercicios Prácticos en cada tema de la Unidad (AC 43-12.1B Chapter 12).

Competencias específicas:

- Aplicar el AC 43-13.1B o superior para el mantenimiento de sistemas de aviónica.
- Conocer las hojas de características técnicas e información comercial de diferentes sistemas de aviónica.
- Realizar un caza falla de los sistemas de aviónica.
- Realizar instalaciones de sistemas de aviónica.
- Aplicar la reglamentación para el mantenimiento de sistemas de aviónica.

UNIDAD 4: Instalación de Sistemas de Comunicaciones, Navegación y ELT.

Contenidos:

- Advertencias y Peligros en la Instalación.
- Consideraciones en la instalación de Sistemas de Aviónicas.
- Montaje de Panel de Instrumentos.
- Otras áreas de montaje de equipamiento.
- Fabricación de Soportes y Reforzamiento de Soportes.
- Requerimientos Eléctricos.
- Procedimiento para el análisis de Carga Eléctrica.
- Compatibilidad Electromagnética (EMI).
- Evaluación de riesgo funcional.
- Ejercicios Prácticos en cada tema de la Unidad (AC 43-12.2B Chapter 2).

Competencias específicas:

- Aplicar el AC 43-13.2B o superior para la instalación de sistemas de aviónica.
- Realizar instalaciones de sistemas eléctricos de aviación.
- Aplicar la reglamentación para la instalación de sistemas de aviónica.

UNIDAD 5: Instalación de Antenas.

Contenidos:

- Advertencias y Peligros en la Instalación.
- Soporte Estructural de las antenas.
- Selección de la Antena y la Ubicación de la Instalación.
- Conexión Eléctrica y Mecánica de la Antena.
- Compatibilidad Electromagnética (EMI).
- Ejercicios Prácticos en cada tema de la Unidad (AC 43-12.2B Chapter 3).

Competencias específicas:

- Aplicar el AC 43-13.2B o superior para la instalación de antenas.
- Realizar instalaciones de antenas.
- Aplicar la reglamentación para la instalación de sistemas de aviónica.

UNIDAD 6: Instalación de Luces.

Contenidos:

- Advertencias y Peligros en la Instalación.
- Regulación aplicable.
- Consideración en la instalación.
- Instalación Eléctrica.
- Alteraciones de la estructura.
- Compatibilidad Electromagnética (EMI).
- Ejercicios Prácticos en cada tema de la Unidad (AC 43-12.2B Chapter 4).



Competencias específicas:

- Aplicar el AC 43-13.2B o superior para la instalación de luces adicionales.
- Realizar instalaciones de luces anti colisión y otras luces.
- Aplicar la reglamentación para la instalación de sistemas de aviónica.

UNIDAD 7: Instalación de Baterías.

Contenidos:

- General.
- Instalación de Baterías de Plomo-Acido.
- Instalación de Baterías Níquel-Cadmio.
- Chequeo de Instalación de Baterías.
- Instrucciones de aeronavegabilidad continuada.
- Ejercicios Prácticos en cada tema de la Unidad (AC 43-12.2B Chapter 10).

Competencias específicas:

- Aplicar el AC 43-13.2B o superior para la instalación de baterías.
- Realizar instalaciones de baterías de Plomo-Acido y Níquel-Cadmio.
- Aplicar la reglamentación para la instalación de Baterías.

UNIDAD 8: Instalación o Relocación de Instrumentos.

Contenidos:

- Advertencias y Peligros en la Instalación.
- Preparación para la instalación.
- Instalación.
- Chequeos e Identificación.
- Sistemas de Instrumentos de pantallas Electrónicas.
- Condiciones Ambientales.
- Ejercicios Prácticos en cada tema de la Unidad (AC 43-12.2B Chapter 12).

Competencias específicas:

- Aplicar el AC 43-13.2B o superior para la instalación de nuevos instrumentos o relocación.
- Realizar instalaciones de nuevos instrumentos o relocación de existentes.
- Aplicar la reglamentación para la instalación o relocación de Instrumentos.

METODOLOGÍA

La metodología de enseñanza/aprendizaje buscará facilitar el análisis autónomo del alumno, estimulando la búsqueda de información y la investigación, a la vez que se aplican los conocimientos adquiridos en la actividad diaria.

Siguiendo lineamientos pedagógicos generales, se considerará como algo fundamental:

- Los resultados alcanzados al finalizar el curso.
- Dar más importancia a la comprensión de los temas que al aprendizaje repetitivo.
- Brindar las oportunidades para generar auto aprendizajes.

Se estimulará al alumno a profundizar en temas que sean de su interés dentro de la Asignatura, realizando trabajos de búsqueda de información. Se busca el cambio de rol, de “sujeto pasivo” (que concurre a clase a recibir conocimiento) a “sujeto activo” y el más importante de este proceso.

EVALUACIÓN

Para la evaluación durante el Curso se recomienda la realización de pruebas escritas, informes de prácticas realizadas y carpetas de ejercicios, según lo entienda el docente del Curso. Pero a los efectos de determinar la calificación del mismo se realizarán también dos pruebas semestrales y un proyecto técnico, que determinarán la calificación final del Curso. Los criterios de evaluación serán los determinados en el plan.

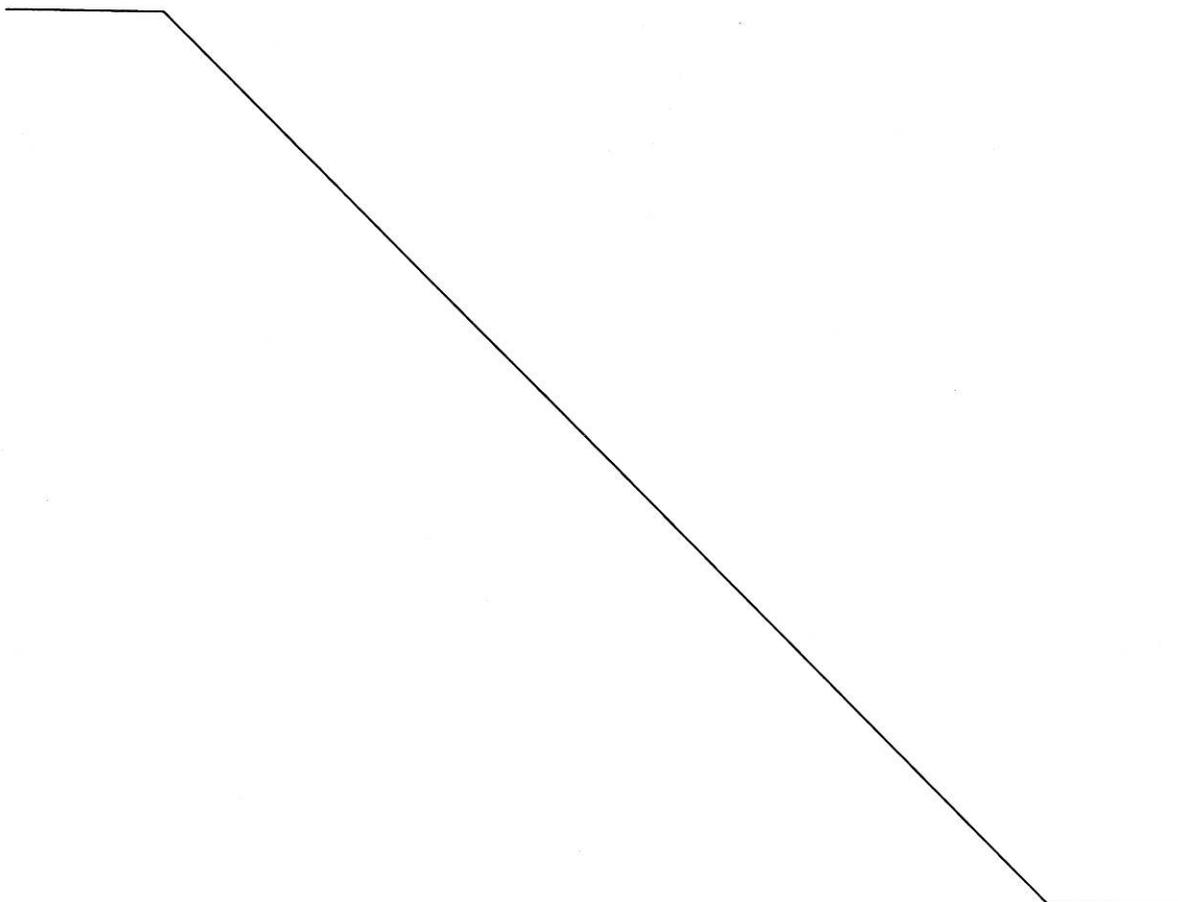


Las pruebas semestrales se coordinarán con el docente de Aviónica I.

BIBLIOGRAFÍA

De la bibliografía existente, destacamos:

- AC 43.13-1B - Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Inspection and Repair.
- AC 43.13-2B - Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Alterations.
- Major Alterations that Require Supplemental Type Certificates (STC) 8110.46
- Application Guide to Obtaining a Supplemental Type Certificate - AC 21-40.
- Principles of Avionics - 9th Edition. Albert Helfrick (Author)
- Aircraft Electrical Systems, E. H. J. Pallett, Fmr Airworthiness Div., Civil Aviation Authority, UK.
- Avionics Installation Handbook, segunda edición. www.avionics.com



		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	2º año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		4	4		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5977	Sistema de Aeronaves		
ASIGNATURA		30974	Taller Mantenimiento Sistemas		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Se registrá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales:64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

Los Cursos de instrucción deben tener una estructura que proporcione a los estudiantes suficiente capacidad para pensar de manera lógica y aplicar sus conocimientos con objetividad. Deben también ayudarles a desarrollar habilidades físicas que les permitan efectuar todas las tareas de manera profesional utilizando buenas prácticas de ingeniería.

Al mismo tiempo, deberá desarrollar niveles de competencia, iniciativa, espíritu de equipo y confianza en sí mismo, a fin de que pueda desempeñarse adecuadamente en diversas circunstancias, que a veces resultan difíciles.



Asimismo deberá desarrollar hábitos seguros y prolijos en las diferentes tareas, buscando fomentar el sentido de responsabilidad, honestidad técnica e integridad.

También debe desarrollar una conciencia del elevado valor de la aeronave, el equipo de ensayo y las herramientas que utilizarán en su labor.

No solo debe conocer la importancia de utilizar los manuales y reglamentaciones sino además deberá comprender el lenguaje y la estructura de los documentos, estos manuales cuentan con mecanismos complejos de modificación, que también es necesario entender; además hacer las prácticas correspondientes.

Debido a la necesidad de complementar los conocimientos de los técnicos aeronáuticos en lo que refiere a Sistemas utilitarios de aeronaves, se instaura la presente materia a fin de darle las herramientas necesarias para el adquirir las habilidades y destrezas necesarias para ejecutar o supervisar actividades.

OBJETIVO GENERAL

Impartir a los alumnos conocimientos y prácticas básicas sobre Sistemas utilitarios de aeronave para cumplir con las tareas relacionadas con su actividad.

CONTENIDOS

UNIDADES TEMÁTICAS

Control de sistemas y superficies (manual, hidráulico, neumático, eléctrico y mixto).

Sistemas de combustible.

Sistemas de detección y extinción del fuego.

Sistema de aire acondicionado.

Sistema contra hielo y lluvia.

Sistema tren de aterrizaje.

UNIDAD 1: Control de sistemas en una aeronave (manual, hidráulico, neumático, eléctrico y mixto).

Diferentes sistemas de control.

Tipos.

Clasificación e identificación.

Manejo de nomenclatura y diagramas.

Fuente de energía.

Líneas.

Comando.

Actuadores.

Sensores.

UNIDAD 2: Sistemas de combustible.

Empleo y manejo con seguridad de combustibles.

Reposición de componentes.

Inspección del sistema.

Estanqueidad.

Sistema de ventilación.

Sistema de alimentación.

Indicadores de estado del sistema.

UNIDAD 3: Sistemas de detección y extinción del fuego.

Tipos.

Clasificación e identificación.

Manejo de nomenclatura y diagramas.

Fuente de energía.

Líneas.

Comando.



Actuadores.

Sensores.

Reposición de componentes.

Inspección del sistema.

UNIDAD 4: Sistema de aire acondicionado.

Tipos.

Clasificación e identificación.

Manejo de nomenclatura y diagramas.

Fuente de energía.

Líneas.

Comando.

Actuadores.

Sensores.

Reposición de componentes.

Inspección del sistema.

UNIDAD 5: Sistema contra hielo y lluvia.

Tipos.

Clasificación e identificación.

Manejo de nomenclatura y diagramas.

Fuente de energía.

Líneas.

Comando.

Actuadores.

Sensores.

Reposición de componentes.

Inspección del sistema.

UNIDAD 6: Sistema tren de aterrizaje

Tipos.

Clasificación e identificación.

Manejo de nomenclatura y diagramas.

Fuente de energía.

Líneas.

Comando.

Actuadores.

Sensores.

Reposición de componentes.

Inspección del sistema.

METODOLOGÍA

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los Cursos, esto requerirá de la organización y la



planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

a. Actividades formativas presenciales:

1. Clases teóricas.
2. Resolución de problemas.
3. Estudios de casos.
4. Prácticas en laboratorio.
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios.
7. Conferencias.
8. Trabajos en grupo.
9. Proyectos.

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial:

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.
2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual.

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas

técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.

EVALUACION

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la transmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea.

Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc.

Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o



a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución.
- Organización en la ejecución.
- Manejo de información Técnica
- Gestión del tiempo
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general.
- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico Uso de materiales.
- Operación correcta de maquinarias y herramientas Uso de máquinas y herramientas.
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene.

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada Asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del Curso.

Evaluación de los trabajos Teóricos/ Prácticos

- Trabajos Escritos.
- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos).
- Trabajos Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de Taller.

- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas.
- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo.
- Proyectos técnicos.

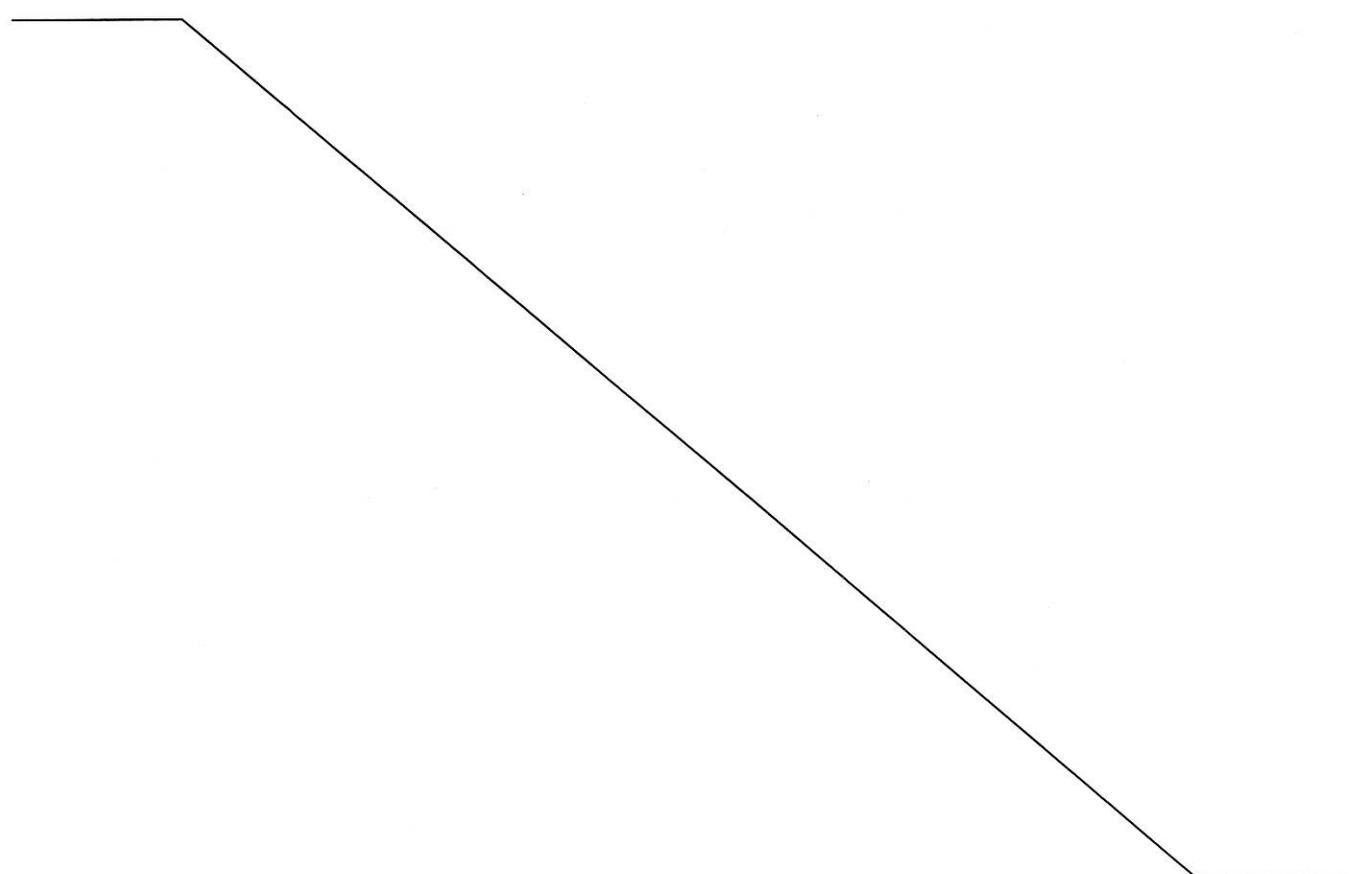
La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo a las características de su Curso y del grupo en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

Airframe and Powerplant Mechanics General Handbook AC65 – 9A del FAA.

Airframe Handbook AC65 – 15A del FAA.

ATA 29-00; 32-00; 36-00.





	PROGRAMA				
	Código en SIPE	Descripción en SIPE			
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico			
PLAN	2016	2016			
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal-Mecánica			
ORIENTACIÓN	055	Aeronáutica			
MODALIDAD	-----	Presencial			
AÑO	2	2° año			
TRAYECTO	-----	-----			
SEMESTRE	4	4			
MÓDULO	-----	-----			
ÁREA DE ASIGNATURA	5974	Estructuras Aeronáuticas			
ASIGNATURA	30972	Taller Mantenimiento Estructuras			
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----				
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Se registrá por el anexo del reglamento				
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

A su egreso el postulante habrá adquirido el conocimiento necesario para una correcta identificación de las operaciones necesarias que deberán efectuarse sobre una estructura aeronáutica, para poder mantener la Aeronavegabilidad Continuada.

OBJETIVOS

Desarrollar la habilidad necesaria para una rápida evaluación del estado de las distintas estructuras que existen en la aeronave.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Conocimientos necesarios.

Contenidos:

Fatiga.

Criterios de diseño por fatiga (en la industria aeronáutica)

Falla segura; Vida asegurada; Tolerancia al daño; Crash-worthiness;

Teoría del daño acumulado (ley de Minner, vida remanente) etc.

Influencia de la corrosión. Utilización de Ensayos No Destructivos: Visuales, Líquidos Penetrantes, Partículas Magnetizables, Radiaciones Ionizantes, Ultra sonido, Corrientes Parásitas.

Importancia y finalidad del mantenimiento.

VARIABLES del mantenimiento: mantenibilidad, fiabilidad, disponibilidad, seguridad, costo. Objetivos del mantenimiento. Técnicas en uso: TPM, RCM y su relación con el mantenimiento aeronáutico.

Circulares de Asesoramiento.

UNIDAD 2: Sustento Legal.

Contenidos:

Código Aeronáutico

Registro Nacional de Aeronaves. Nacionalidad y Matrícula. Certificado de Matrícula. Certificado de Propiedad.

Hechos o actos jurídicos que deben ser objeto de inscripción. Derechos sobre aeronaves. Dominio. Explotador. Medidas precautorias Personal aeronáutico de superficie: títulos y licencias (certificados de idoneidad), Consejo Profesional de Ingeniería Aeronáutica y Espacial.

Comandante, obligaciones del comandante, regulaciones laborales. Libros de Abordo: Historial de aeronave, motores.



Certificado de Aeronavegabilidad. Normas aplicables de Certificación de Producto: 23, 25, 27, 36.

De cumplimiento por Mantenimiento: 39, 43.

Personal: 65. Aeronavegabilidad General: 91. Aeronavegabilidad de transporte: 121, 135. Talleres de Mantenimiento: 145.

Comparación con normas internacionales

UNIDAD 3: Diagnostico y análisis de fallas, clasificación criticidad y prioridad de reparación.

Contenidos:

Metodología de análisis.

Diagrama de Pareto. Diagrama de Causa-Efecto (espina de pescado o diagrama de Ishikawa). Método Brainstorming (tormenta de ideas). Método de las 5M.

Procedimientos básicos para analizar un problema. 8 etapas del ciclo de progreso. Uso de diagramas de flujo. Histograma. Curvas de distribución.

UNIDAD 4: Documentación que acompaña a la producción de mantenimiento.

Contenidos:

Todos los formularios y asiento de documentación que respaldan las tareas de mantenimiento realizadas sobre la aeronave.

Roles de la documentación.

Estructura de un sistema documentado.

Control de los documentos y de la documentación. Criterios para documentación. Comparación entre la necesidad de documentación de uso aeronáutico y normas ISO (9000, 9001, 14000, etc.).

Publicaciones técnicas: Manual de Mantenimiento de Avión (AMM), Catálogo de Partes Ilustrado (IPC), Manual de Mantenimiento de Componentes (CMM), Manual de Reparaciones de Estructurales (SRM), Manual de Planta Poder

(PPBM), Manual de Cableados Eléctricos (WM), Manual Esquemático de Sistemas (SSM), Manual de Solución y Aislación de Fallas (FIM). Manual de Peso y Balance (W&BM). Código ATA. Código GAMA.

Certificación de Aeronaves, etc.: Certificado Tipo (Type Certificate) de aeronave, motor, accesorios, etc.

Manual de Vuelo (Manual de Operaciones del Piloto). Su aplicación al mantenimiento: Límites de Operación, Peso y Balance, etc. Mantenimiento y reparación de estructuras (alas, fuselaje, etc.). Mantenimiento de sistemas del avión: mecanismos, trenes de aterrizaje; motores alternativos y sistemas auxiliares; turbomotores y equipos auxiliares; hélices, etc. Técnicas de ECTM, SOAP.

UNIDAD 5: Lay out del taller.

Contenidos:

Normativa aplicable: LAR 145.

Relaciones entre el taller, los usuarios y la autoridad aeronáutica.

Diferencias y similitudes entre taller de mantenimiento de aeronaves de terceros (aviación general y líneas aéreas) y taller de líneas aéreas.

Distintas Categorías de los talleres.

Representante Técnico. RAAC 119. Apéndice A: Re-presentantes técnicos 121.

Apéndice B: Representantes Técnicos 135. RAAC 121: Subparte L:

Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo y Alteraciones. RA AC 135:

Subparte J: Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo y Alteraciones. Manual de Procedimientos de Inspección. Manual General de Mantenimiento.

Formularios en uso: Solicitud de Certificado de Habilitación de Talleres de Reparaciones Aeronáuticas, Especificaciones de Operación. Formularios de

Taller: Solicitud de Certificado de Aeronavegabilidad e Inspección Anual de



Aeronaves. Informe de Ingreso de aeronave al taller. Orden de Trabajo. Planilla de Novedad/Acción Tomada. Repuestos y Materiales. Mano de Obra Diaria. Guías de Inspección. Form. 337. Planilla de Peso y Balanceo. Registro de Cumplimiento de Directivas de Aeronavegabilidad. Componentes con Vida Límite. Verificación de parámetros de motor y ensayos de compresión diferencial. Análisis de aceite (SOAP). Directivas de Aeronavegabilidad y Boletines de Servicio. Líneas Aéreas: Registro Técnico de Vuelo, Listado Maestro de Equipos Mínimos para Despacho (MMEL) y Listado de Equipos Mínimos para Despacho (MEL). Mantenimiento Diferido, etc.

UNIDAD 6: Gestión del mantenimiento.

Contenidos:

Planificación, programación y control del mantenimiento.
 Pasos de planificación, representación (método de Grafos, redes, etc.). Método de Camino Crítico, PERT, GERT, gráfico de GANT. Control de procesos.
 Administración del material aeronáutico: sistemas de stock y su relación con mantenimiento: Clasificación (método ABC), Control. Índice de Rotación y su relación con índices de fallas, etc. Modelos de stock, análisis económico: costo de reposición, costo de almacenamiento, lote óptimo. Ruptura de stock. Políticas de reposición: cuándo y cuánto. Stock de seguridad. Tarjetas de identificación.
 Relación del sector con otros sectores de mantenimiento. Condiciones de Venta (definiciones de precio). Documentación de trazabilidad del repuesto de uso aeronáutico.

UNIDAD 7: La administración en líneas aéreas.

Contenidos:

Organización (RAAC 121/135). Inserción de mantenimiento en la empresa

aero- comercial.

Misión. Funciones esenciales: Producción, Control de Calidad, Ingeniería, Planeamiento, etc. Confiabilidad. Formas de Gerenciar la Falla. Objetivos de un programa de confiabilidad. Comité de Vigilancia Continua (sistema de análisis de datos): tablero de control, fallas críticas, confiabilidad de flota, confiabilidad de componentes confiabilidad técnica de despacho, disponibilidad, programa de desarrollo de vida. Costos: imputación (directos, históricos, por función, por capacidad, variables, por disponibilidad, etc.). Modelos de cálculo de costo operativo. Selección de aeronaves. Factibilidad técnico-económica. Definición de VPN, TIR, Capital de un proyecto (costo de capital). Amortización. Flujo de Caja. Tarifas.

UNIDAD 8: Concepto de incidente y accidente.

Contenidos:

Metodología de investigación.

Programa MRM. Filosofía e implementación.

Seguros: liquidación, etc

Peritajes.

METODOLOGÍA

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le



permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los Cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

a. Actividades formativas presenciales:

1. Clases teóricas.
2. Resolución de problemas.
3. Estudios de casos.
4. Prácticas en laboratorio.
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios.
7. Conferencias.
8. Trabajos en grupo.
9. Proyectos.

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial:

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.
2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual.

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.

EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la transmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea. Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc. Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución.
- Organización en la ejecución.
- Manejo de información Técnica.
- Gestión del tiempo.
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general.
- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico Uso de materiales.
- Operación correcta de maquinarias y herramientas Uso de máquinas y herramientas.
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene.

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada Asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de

evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del Curso.

Evaluación de los trabajos Teóricos/ Prácticos

- Trabajos Escritos.
- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos).
- Trabajos Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de Taller.
- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas.
- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo.
- Proyectos técnicos.

La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo a las características de su Curso y del grupo en cuestión.

Para la evaluación durante el Curso se recomienda la realización de pruebas escritas, informes de prácticas realizadas y carpetas de ejercicios, según lo entienda el docente del Curso. Pero a los efectos de determinar la calificación del mismo se realizarán también dos pruebas semestrales y un proyecto técnico, que determinarán la calificación final del Curso. Los criterios de evaluación serán los determinados en el plan.

BIBLIOGRAFÍA

NORTHROP, Entrenamiento y Reparación de Aviones. Editorial REVRTE 1985.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

	PROGRAMA		
	Código en SIPE	Descripción en SIPE	
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico	
PLAN	2016	2016	
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal-Mecánica	
ORIENTACIÓN	055	Aeronáutica	
MODALIDAD	-----	Presencial	
AÑO	2	2° año	
TRAYECTO	-----	-----	
SEMESTRE	4	4	
MÓDULO	-----	-----	
ÁREA DE ASIGNATURA	5976	Sistemas Motopropulsores	
ASIGNATURA	30975	Taller de Mantenimiento de Motopropulsores Reciproco	
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----		
MODALIDAD DE APROBACIÓN	Se regirá por el anexo del reglamento		
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 64	Horas semanales: 4	Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16 Acta Nº 58 Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

Brindar a los estudiantes de la documentación y el conocimiento requerido para poder realizar reparaciones de carácter sencillo sobre la estructura de la aeronave.

Al egreso del alumno este puede realizar las tareas necesarias para mantener la aeronavegabilidad continuada de las aeronaves a su cargo.

OBJETIVOS

Esta materia es de suma importancia para el desarrollo de la empresa debido a los precios de un overhaul de motor. Es necesario que el ingeniero desarrolle

capacidades en las tareas de mantenimiento, para poder ejecutarlas en el país.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Mantenimiento de motores.

Contenidos:

Componentes comunes a todos los motores.

Tecnologías aplicables.

Accionamiento de los accesorios.

Diferentes soluciones.

Cajas de engranajes.

Reductores de hélices.

Detección de del torque negativo.

Transmisores de torque.

Construcción modular de los turborreactores.

Ventajas para el mantenimiento preventivo.

UNIDAD 2: Motor básico. Sistema de lubricación, de combustible y de encendido.

Contenidos:

Características y composición del sistema de lubricación.

Problemas que deben ser atendidos durante el mantenimiento.

Lubricantes para las turbinas de gas.

Aceites minerales y sintéticos: Normas de lubricantes.

Avances en el desarrollo de aceites sintéticos

Análisis espectrométrico del aceite.

Propósito.

Métodos de detección de partículas de desgaste.

Contenidos de un programa para el análisis espectrométrico.



Servicio y mantenimiento del sistema de lubricación.

Fallas más comunes de los circuitos de lubricación.

Componentes de los sistemas de combustible de turborreactores: bombas, filtros, intercambiadores de calor, inyectores de combustible, etc.

Problemas comunes al mantenimiento.

Unidades de control de combustible.

Principios de operación.

Variables operativas.

Componentes principales que intervienen en la dosificación del combustible.

Descripciones de reguladores típicos.

Análisis de fallas.

Problemas de manipuleo de los combustibles.

Contaminación del combustible.

Mantenimiento del sistema de combustible.

Fallas más comunes que se presentan durante el funcionamiento.

Sistemas de encendido.

Diferentes soluciones.

Sistemas de tipo capacitivo e inductivo.

Bujías de encendido.

Mantenimiento del sistema.

UNIDAD 3: Planta de poder. Sistemas asociados.

Contenidos:

Arrancadores.

Estudio comparativo.

Fuentes de energía.

Sistemas autónomos o auto contenidos.

Descripción de casos típicos.

Sistemas de protección contra incendios: prevención, detección, contención y extinción del incendio.

Importancia del mantenimiento en la prevención.

Sistemas de protección contra la formación de hielo.

Sistemas de deshielo y antihielo.

Medidas de prevención necesarias.

Inyección de agua y postcombustión.

Mantenimiento típico.

Silenciadores e inversores de empuje.

Detalles constructivos.

Unidad de cambio rápido (QEC) de la planta de poder.

Tipo de mantenimiento que se debe realizar.

UNIDAD 4: Recuperación de piezas usadas.

Contenidos:

Según el mantenimiento: correctivo, programado, preventivo y predictivo.

Análisis del mantenimiento preventivo: Potencial o vida límite.

Historial.

Mantenimiento de línea.

Inspecciones periódicas.

Inspección mayor u overhaul.

Manuales y documentación de mantenimiento; Manual de Operación.

Catálogo Ilustrado de Partes (IPC).

Boletines de Servicio. Análisis y determinación de la aplicabilidad.

Estructura de los manuales según norma ATA 100.

Registros de trabajo de las operaciones de mantenimiento mayor.



Clasificaciones del desgaste: abrasión, erosión y corrosión.

Desgaste de cojinetes, álabes, turbinas y otros componentes.

Criterios de aceptación o de rechazo.

Métodos de recuperación de superficies desgastadas.

Galvanostegia. Procedimientos aplicables de acuerdo con el Manual de Motor.

Revestimientos superficiales resistentes al desgaste.

Pinturas especiales. Barreras térmicas, etc.

Metalización y Shot Peening.

Preparación de la pieza. Aplicación del proceso. Técnicas de control.

Aplicación de Métodos de inspección no destructivos. Inspecciones por tintas penetrantes, partículas magnéticas, rayos X, ultrasonido. etc.

Control de vibraciones.

Boroscopía.

UNIDAD 5: Ejecución del Mantenimiento Mayor. Necesidades.

Contenidos:

Política y objetivos del mantenimiento mayor.

El rol del fabricante.

Planificación de los recursos.

Logística del mantenimiento: provisión de repuestos y materiales consumibles y personal necesario.

Nociones sobre cálculos de stocks.

Organización y flujo de trabajo en una inspección mayor.

Aéreas involucradas en las tareas.

Bancos de ensayos de turbomotores.

Determinación de la performance. Planilla de ensayos. Curvas de performance.

Altas y penalizaciones.

Correlación de celdas de ensayo. Motor calibrado. Determinación de los factores de corrección.

UNIDAD 6: Operación de turbomotores.

Contenidos:

Factores que fijan el potencial de los motores en operación.

Posibilidades de incrementarlo.

Causas de desmontajes prematuros de motores antes del fin de su potencial.

Análisis de fallas.

Confiabilidad y mantenibilidad durante la operación.

Índices estadísticos de seguimiento.

Instrumentos del motor.

Análisis de funcionamiento basado en las lecturas de los instrumentos.

METODOLOGÍA

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se



requieran para el desarrollo de los Cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

a. Actividades formativas presenciales:

1. Clases teóricas.
2. Resolución de problemas.
3. Estudios de casos.
4. Prácticas en laboratorio.
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios.
7. Conferencias.
8. Trabajos en grupo.
9. Proyectos.

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial:

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.
2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual.

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo

de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.

EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la transmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea.

Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc.

Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

1040

áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución.
- Organización en la ejecución.
- Manejo de información Técnica.
- Gestión del tiempo.
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general.
- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico Uso de materiales.
- Operación correcta de maquinarias y herramientas Uso de máquinas y herramientas.
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene.

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada Asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del Curso.

Evaluación de los trabajos Teóricos/ Prácticos

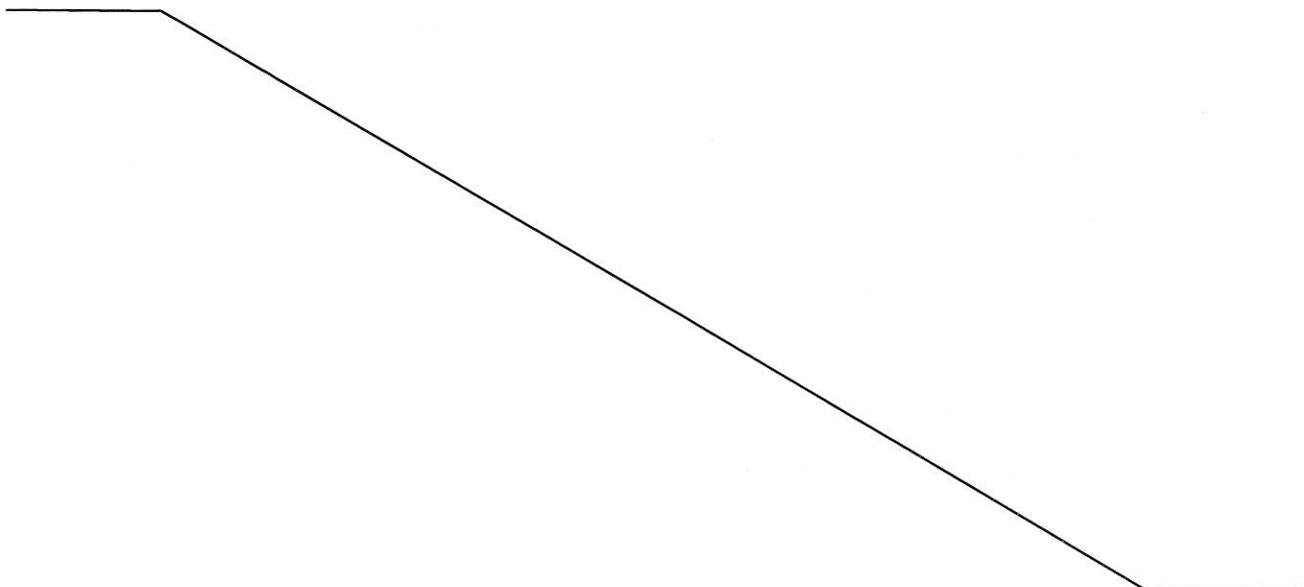
- Trabajos Escritos.
- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos).
- Trabajos Prácticos de laboratorio.

- Prácticas de Taller.
- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas.
- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo.
- Proyectos técnicos.

La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo a las características de su Curso y del grupo en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

- Cuesta Álvarez Allison T-56, Curtiss Wright J-65, Atar 09C, Pratt & Whitney JT8D.
- MOTORES DE REACCION TECNOLOGIA Y OPERACIÓN DE VUELO - Ed. Paraninfo, 1980.
- MANUALES MANTENIMIENTOS Y DE OVERHAUL DE DISTINTOS MOTORES.





Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

1049

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	2° año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		4	4		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5976	Sistemas Motopropulsores		
ASIGNATURA		30976	Taller de Mantenimiento de Motopropulsores Turbina		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		Se registrá por el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 64	Horas semanales: 4		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 30/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16	Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

Este curso es de importancia para el desarrollo de las tareas de mantenimiento aeronáutico en las empresas nacionales, justificado en los altos costos de la ejecución de overhaules de grupos de turbomotores y turborreactores en el mercado mundial.

Es necesario que el ingeniero desarrolle capacidades en las tareas de mantenimiento.

OBJETIVOS

Brindar a los estudiantes, de la documentación y el conocimiento requerido para

poder realizar reparaciones de carácter sencillo sobre los grupos turborreactores de aeronaves.

El estudiante puede gestionar, controlar y realizar si corresponde las tareas necesarias para mantener la aeronavegabilidad continuada de las aeronaves a su cargo.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Mantenimiento de turbinas.

Contenidos:

Componentes y sistemas comunes a todos los turborreactores.

Componentes de sistemas de turborreactores.

Tecnologías aplicables.

Accesorios de los turboreactores. Diferentes soluciones.

Cajas de engranajes. Reductores de hélices, turbohélices.

Transmisores de torque.

Ventajas del mantenimiento de acuerdo al manual del fabricante.

Aplicación de Métodos de inspección no destructivos. Inspecciones por tintas penetrantes, partículas magnéticas, rayos X, ultrasonido. etc.

Control de vibraciones.

Boroscopía.

UNIDAD 2: Turbina básico. Sistema de lubricación, de combustible y de encendido.

Contenidos:

Características y composición del sistema de lubricación.

Problemas que deben ser atendidos durante el mantenimiento.

Lubricantes para las turbinas de gas.

Análisis típicos de espectrofotométrico del aceite de turbinas.



Servicio y mantenimiento del sistema de lubricación.

Fallas más comunes de los circuitos de lubricación.

Unidades de control de combustible. Principios de operación.

Componentes que intervienen en la dosificación del combustible.

Descripciones de reguladores típicos.

Análisis de fallas de turbinas

Problemas de manipuleo de los combustibles.

Mantenimiento del sistema de combustible.

Sistemas de encendido. Diferentes soluciones.

Mantenimiento del sistema.

UNIDAD 3: Planta de poder. Sistemas asociados.

Contenidos:

Sistemas de Arranque. CPU.

Fuentes de energía.

Sistemas autónomos o auto contenidos.

Descripción de casos típicos.

Sistemas de protección contra incendios: prevención, detección, contención y extinción del incendio.

Sistemas de protección contra la formación de hielo.

Medidas de prevención necesarias.

UNIDAD 4: Ejecución del Mantenimiento Mayor. Necesidades.

Contenidos:

Política y objetivos del mantenimiento mayor.

El rol del fabricante y la división por zonas de la turbina.

Planificación de los recursos. Logística del mantenimiento.

Provisión de repuestos y materiales consumibles y personal necesario.

Nociones sobre cálculos de stocks.

Organización y flujo de trabajo en una inspección mayor.

Organización de Mantenimiento Aeronáuticas involucradas en las tareas.

Bancos de ensayos de turbinas.

Determinación de la performance. Planilla de ensayos. Curvas de performance.

Altas y penalizaciones.

UNIDAD 5: Operación de turbomotores y turboreactores.

Contenidos:

Factores que fijan el potencial de los motores en operación. Incrementarlo.

Causas de desmontajes prematuros de turbinas antes del fin de su potencial.

Análisis de fallas.

Confiabilidad y mantenibilidad durante la operación.

Índices estadísticos de seguimiento.

Instrumentos del motor.

Análisis de funcionamiento basado en las lecturas de los instrumentos.

Manual sobre suministro de combustible para reactores de la aviación civil. Doc 9977 AN/489.

Inyección de agua y postcombustión.

Mantenimiento típico. Tipo de mantenimiento.

Silenciadores e inversores de empuje. Detalles constructivos.

Unidad de cambio rápido (QEC) de la planta de poder.

Desgaste de cojinetes, álabes, turbinas y otros componentes.

Metalización y Shot Peening.

Bancos de ensayos de turbomotores.

Determinación de la performance. Planilla de ensayos. Curvas de performance.

Altas y penalizaciones.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Correlación de celdas de ensayo. Motor calibrado. Determinación de los factores de corrección.

METODOLOGÍA

El objetivo fundamental estará orientado a que el estudiante adquiera las competencias necesarias para desempeñarse profesionalmente en forma eficiente y eficaz en su ámbito laboral, promoviendo además la formación autónoma de los mismos, que le permita desarrollar las técnicas y estrategias necesarias en el desarrollo de una formación continua en un área caracterizada por los permanentes avances tecnológicos.

Si bien se sugiere usar una metodología variada, es imprescindible pensar en instrumentar trabajos grupales y poner al estudiante en situaciones que le permitan visualizarse a sí mismo “como si” estuviera en situación de desempeño laboral.

El proceso de enseñanza – aprendizaje, se desarrollará con énfasis en las propuestas teórico-práctica, para lo cual se establecerá conjuntamente con los contenidos a cumplir los laboratorios, equipos y materiales necesarios que se requieran para el desarrollo de los cursos, esto requerirá de la organización y la planificación adecuada.

Estos espacios prácticos se centrarán en contenidos referidos a las formas de hacer, integrando los avances en la materia y el desarrollo de estrategias vinculadas a la ocupación.

Se promoverán actividades de investigación a fin de proporcionar una visión adecuada a las condiciones reales de la profesión a través de proyectos interdisciplinarios.

Algunas de las propuestas metodológicas que se sugieren para ser desarrolladas por los docentes son:

a. Actividades formativas presenciales:

1. Clases teóricas.
2. Resolución de problemas.
3. Estudios de casos.
4. Prácticas en laboratorio.
5. Prácticas en talleres.
6. Seminarios.
7. Conferencias.
8. Trabajos en grupo.
9. Proyectos.

b. Actividades formativas con carácter no presencial o semi presencial:

1. Actividades académicamente dirigidas, con instancias presenciales y no presenciales.
2. Tutorías académicas a través del Campus Virtual.

Se llevarán a cabo acuerdos con empresas de pequeño, mediano y gran porte que puedan facilitar el acceso del estudiante a la realidad que define el campo de trabajo del futuro profesional. Se deberá además promover y apoyar visitas técnicas a empresas, congresos, o la formación de talleres con expertos nacionales e internacionales.

EVALUACIÓN

Con la evaluación se pretende conocer el nivel alcanzado por el alumno en el logro de las competencias requeridas, en relación al saber, el saber hacer y saber ser que la profesión requiere. El proceso de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los estudiantes hayan adquirido las competencias, habilidades y conocimientos previstos en el plan de estudios.

Durante esa evaluación el profesor deberá lograr una mirada integradora del estudiante, como futuro profesional, que abarque aspectos cognitivos, operativos e instrumentales, así como su desempeño grupal.

Los Objetivos actitudinales: son los relacionados con el interés, actitudes, opiniones y valores que las personas deben saber demostrar y mantener. Están relacionados con el desarrollo del individuo ya que fomentan el crecimiento personal y la posibilidad de adaptarse a cambios en su entorno.

Los Objetivos cognoscitivos: son los conocimientos conceptuales que las personas deben dominar para acometer con éxito un puesto de trabajo. Con ellos se pretende concretar la transmisión y adquisición de conocimientos.

Los Objetivos de habilidades y destrezas: hacen referencia a las habilidades y destrezas que las personas tienen que saber manejar para desempeñar una tarea.

Los instrumentos seleccionados para evaluar deberán ser variados, de manera de abarcar toda la heterogeneidad del estudiantado. Se sugiere la realización de esquemas para interpretar, ejercicios de análisis de situaciones problemas, clasificación y valoración de conceptos según su importancia, múltiple opción, etc.

Asimismo, los trabajos de evaluación pueden ser diversos, presenciales o extra-áulicos, individuales o colectivos, que apelen a la evocación del conocimiento o a la reflexión fundada, que posibiliten la presentación de informes o la búsqueda de materiales y su interpretación, etc.

Evaluación de los trabajos en el taller

Para el desarrollo de la evaluación práctica, se han considerado una serie de indicadores que, se estima, caracterizan a un buen profesional en el ámbito laboral:

- Autonomía en la ejecución.
- Organización en la ejecución.

- Manejo de información Técnica.
- Gestión del tiempo.
- Cumplimiento de las Normas de Calidad general.
- Manipulación adecuada de equipos y material aeronáutico Uso de materiales
- Operación correcta de maquinarias y herramientas Uso de máquinas y herramientas.
- Cumplimiento de las Normas de Seguridad e higiene.

Los procedimientos de evaluación deberán tomar en consideración la participación activa del estudiante en las actividades de aprendizaje que se programen y los niveles de aprendizaje que los estudiantes acrediten mediante las mismas. Cada Asignatura establecerá los medios a utilizar en el proceso de evaluación, las cuales deberán ser informadas por el docente al estudiante al comienzo del Curso.

Evaluación de los trabajos Teóricos/ Prácticos

- Trabajos Escritos.
- Exposiciones orales (ejercicios, temas y trabajos).
- Trabajos Prácticas de laboratorio.
- Prácticas de Taller.
- Participación y trabajo realizado en seminarios, estudios de caso, análisis de problemas.
- Actividades presentadas a través de tutorías.
- Trabajo en equipo.
- Proyectos técnicos.

La evaluación se llevara a cabo al menos en dos instancias conformadas por dos parciales, un parcial a mitad del semestre y otro al final, sin que esto impida que el docente pueda establecer otras formas de evaluación como las que se



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

indicaron en el punto anterior, según se entienda necesarias de acuerdo a las características de su Curso y del grupo en cuestión.

BIBLIOGRAFÍA

- Cuesta Álvarez Allison T-56, Curtiss Wright J-65, Atar 09C, Pratt & Whitney JT8D.
- MOTORES DE REACCION TECNOLOGIA Y OPERACIÓN DE VUELO - Ed. Paraninfo, 1980.
- MANUALES MANTENIMIENTOS Y DE OVERHAUL DE TURBINAS

	PROGRAMA			
	Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO	063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN	2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO	310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN	055	Aeronáutica		
MODALIDAD	-----	-----		
AÑO	4	4 año		
TRAYECTO	-----	-----		
SEMESTRE	7	7		
MÓDULO	-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA	5977	Sistema de Aeronave		
ASIGNATURA	20661	Inst de Sistema de Aeronave		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR	-----			
MODALIDAD APROBACIÓN DE	Según el anexo del reglamento			
DURACIÓN DEL CURSO	Horas totales: 80	Horas semanales: 5	Cantidad de semanas: 16	
Fecha de Presentación: 27/05/16	Nº Resolución del CETP	Exp. Nº 2835/16	Res. Nº 2209/16 Acta Nº 58	Fecha 15/06/16

FUNDAMENTACIÓN

Las nuevas tecnologías han modificado notablemente el aspecto económico, social, cultural y tecnológico, alterando el panorama actual y de futuro de la vida activa, con relación al campo laboral. Se generan entonces nuevas necesidades de aprendizajes para todo tipo de personas en todo tipo de lugares, al tiempo que quedan de lado capacidades, conocimientos y profesiones.

La riqueza de este Curso de Nivel Terciario está justamente en su condición de tecnológicos y es en ese contexto en la enseñanza de la disciplina que estudia el conjunto de técnicas electrónicas que se aplican a la navegación aérea y espacial. Los Cursos previos iniciaron a los alumnos en el conocimiento de los sistemas mecánicos y electrónicos ubicados a bordo del avión. La materia Instalación de Sistemas de Aeronaves entrega al alumno los conocimientos teóricos y prácticos para realizar modificaciones menor y mayores en sistemas aeronáuticos.

OBJETIVOS

La educación de Instalación de Sistemas de Aeronaves espera que todo egresado del Curso de Ingeniero Tecnológico Aeronáutico haya adquirido, le posibilitará:

- Conocer la reglamentación nacional e internacional en para la modificación de aeronaves.
- Conocer las diferencia entre Modificación Menor y Mayor.
- Adquirir conocimientos para realizar un paquete de Ingeniería para realizar una modificación en una aeronave.
- Adquirir conocimientos en el uso material aprobado para realizar modificaciones.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: Introducción a las Modificaciones.

Contenidos:

- Introducción a los tipos de modificaciones.



- Modificación Menor
- Modificación Mayor.
- Alteración Mayor.
- Reglamentación Nacional.
- Reglamentación Internacional (FAA).

Competencias específicas:

- Reconocer los diferentes entre una modificación menor y mayor.
- Reconocer las diferentes regulaciones que aplican a las modificaciones.

UNIDAD 2: Modificaciones Menores

Contenidos:

- Definición de Modificación Menores (LAR y FAA).
- Aprobación de una Modificación Menor.
- Orden de Ingeniería de una Modificación Menor.
- Material aprobado para una Modificación Menor.
- DER y DAR.
- Aprobación de la Autoridad.
- Ejercicios Prácticos (caso de estudio).

Competencias específicas:

- Comprende cuando es una modificación menor.
- Conocer los documentos que deben presentarse para obtener la autorización para una modificación menor.
- Conocer los puntos que deben tener una Orden de Ingeniería.
- Conocer las funciones de un DER FAA y DAR FAA.
- Conocer el material aprobado para realizar una modificación menor.
- Aplicar los conocimientos en un caso de estudio.

UNIDAD 3: Modificación Mayor.

Contenidos:

- Definición de Modificación Mayor (LAR y FAA).
- Aprobación de una Modificación Mayor.
- Orden de Ingeniería de una Modificación Menor.
- Material aprobado para una Modificación Menor.
- Aprobación de la Autoridad.
- Ejercicios Prácticos (caso de estudio).

Competencias específicas:

- Comprender cuando es una modificación mayor.
- Conocer los documentos que deben presentarse para obtener la autorización para una modificación mayor.
- Conocer los puntos que deben tener una Orden de Ingeniería.
- Conocer el material aprobado para realizar una modificación mayor.
- Aplicar los conocimientos en un caso de estudio.

UNIDAD 4: Certificado Tipo Suplementario

Contenidos:

- Método de obtención de un STC (FAA).
- Responsabilidades de un STC Holder.
- Paquete de Ingeniería de un STC.
- Aprobación Local de un STC FAA.
- Instalación de un STC.
- Ejercicios de STC Data Package (caso de estudio).

Competencias específicas:

- Conocer los métodos para obtener un STC.
- Conocer las responsabilidades de un STC Holder.



- Conocer los paqueteS de datos de un STC.
- Aplicar los conocimientos en un caso de estudio.

UNIDAD 5: Paquete de Ingeniería.

Contenidos:

- Orden de Ingeniería (Memoria Técnica).
- Instrucciones de Aeronavegabilidad Continuada.
- Drawings.
- Peso y Balance.
- Suplementos de Manuales.
- Ejercicio Práctico (caso de estudio).

Competencias específicas:

- Conocer los ítems que debe tener una Orden de Ingeniería.
- Conocer las Instrucciones de Aeronavegabilidad Continuada.
- Realizar cálculos de Peso y Balance de una modificación.
- Conocer los suplementos de manuales.

METODOLOGÍA

La combinación entre métodos de enseñanza se justifica pues:

- Distintos tipos de contenidos y competencias necesitan formas de enseñanza diferentes.
- La diversidad de cada grupo de alumnos y el momento que ese grupo está vivenciando, implica distintas formas de enfocar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Las características particulares de cada docente y su forma de interactuar con el grupo, condiciona la elección de los métodos de enseñanza.

En cuanto a la metodología a seleccionar esta debe tender a facilitar el trabajo autónomo de los alumnos, potenciando las técnicas de indagación e

investigación, así como las aplicaciones y transferencias de lo aprendido a la vida real.

A la hora de seleccionar la metodología a utilizar, habrá que tener en cuenta:

- 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 aprenda a ejercer la libertad de elección, que él mismo no se imponga restricciones, que deje de considerarse un sujeto pasivo (que concurre a clase a recibir conocimiento) y comprenda que es parte activa del proceso de enseñanza y aprendizaje.

EVALUACIÓN

Para la evaluación durante el Curso se recomienda la realización de pruebas escritas, informes de prácticas realizadas y carpetas de ejercicios, según lo entienda el docente del Curso. Pero a los efectos de determinar la calificación del mismo se realizarán también dos pruebas semestrales y un proyecto técnico, que determinarán la calificación final del Curso. De no ser aprobada durante el curso esta asignatura podrá ser aprobada mediante examen.

BIBLIOGRAFÍA

- AC 43.13-2B - Acceptable Methods, Techniques, and Practices - Aircraft Alterations.
- Major Alterations that Require Supplemental Type Certificates (STC) 8110.46
- Application Guide to Obtaining a Supplemental Type Certificate - AC 21-40.



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

- LAR 21

- FAR 21

3) Pase al Programa de Planeamiento Educativo - Departamento de Desarrollo y Diseño Curricular y siga a la Dirección de Comunicaciones para su inclusión en la página web y al Departamento de Administración Documental para comunicar a los Programas de Educación Terciaria, de Educación en Procesos Industriales – Referente Área Aeronáutica, a la Mesa Permanente de la Asamblea Técnico Docente y dar cuenta al Consejo Directivo Central. Hecho, archívese.

Ing. Agr. María Nilsa PÉREZ HERNÁNDEZ

Directora General

Mtro. Téc. Miguel VENTURIELLO BLANCO

Consejero

Mtro. Téc. Freddy AMARO BATALLA

Consejero

Esc. Elena SOLSONA ARRIBILLAGA

Secretaria General

NC/cb



PROGRAMA PLANEAMIENTO
EDUCATIVO

pm 23 JUN 2016

RECIBIDO

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

pm 23 JUN. 2016

ENTRADA



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

1049

PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO

Montevideo, 23 de Junio de 2016

Tomado conocimiento.

Pase al Departamento de Diseño y Desarrollo Curricular para su conocimiento y debido registro. Cumplido, tramítese a la Dirección de Comunicaciones según lo dispuesto a fojas 1048 por el Consejo de Educación Técnico Profesional.-

Ref: Exp. 2835/2016

PT: 1224/2016

VV/an.

