



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO		310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		2	2° año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		3	3		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5976	Sistemas Motopropulsores		
ASIGNATURA		57977	Sistemas 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	de
Fecha de Presentación: 30/05/2016	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

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 trascendencia 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.

METODOLOGIA

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 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.

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