



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

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

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		063	Ingeniero Tecnológico		
PLAN		2016	2016		
SECTOR DE ESTUDIO	DE	310	Metal-Mecánica		
ORIENTACIÓN		055	Aeronáutica		
MODALIDAD		-----	Presencial		
AÑO		4	4° año		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		7	7		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		5976	Sistemas Motopropulsores		
ASIGNATURA		57976	Sistema de Propulsión Aeroespaciales		
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: 30/05/2016	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

FUNDAMENTACIÓN

Preparar a los cursantes, con el conocimiento y la documentación necesarios para efectuar operaciones sencillas sobre los motores a reacción y turbopropulsores existentes en el país, y el conocimiento requerido para poder realizar reparaciones de carácter sencillo sobre la estructura de la aeronave

Al egreso del alumno este podrá realizar las tareas necesarias para mantener la aeronavegabilidad continuada de los motores reactores y turborreactores a su cargo.

OBJETIVOS

A su egreso tendrá la capacitación, conocimiento de la documentación del herramental necesario para poder realizar intervenciones de carácter sencillo y el mantenimiento necesario para asegurar la aeronavegabilidad continuada de los motores de la empresa. Podrá dirigir Control de Mantenimiento necesario para apoyar las tareas que deba efectuar.

CONTENIDO

UNIDAD 1: Propulsión por Reacción

Contenidos:

Obtención del empuje en un motor de reacción.

UNIDAD 2: Estatorreactores, Pulso Reactores, Motores Cohetes.

Contenidos:

Configuración general del estatorreactor.

Para propulsión subsónica.

Para propulsión supersónica.

Ciclo de Lenoir, principio básico del funcionamiento del pulsorreactor.

Configuración general del pulso reactor.

Válvulas de intermitencias abiertas.

Válvulas de intermitencias cerradas.

Configuración y superficies principales para evaluación de los cohetes

De propulsaste sólidos. Presión de combustión.

Proceso de combustión de un cohete a propulsaste sólido.

Diferentes secciones transversales de las cargas pro pulsantes de los motores cohetes a propulsión sólida.

Sección longitudinal constante para presión de combustión variable (a)

Y sección variable para presión de combustión constante (b).

Tipos de inyectores para motores cohetes de propulsante líquido.

Configuración general de la alimentación de propulsante líquido a la cámara de combustión.

Diferentes formas de refrigeración de los motores cohetes a propulsante

Líquido

UNIDAD 3: Componentes fundamentales de los turbo reactores.

Contenidos:

Arquitectura básica de los turbos reactores.

Componentes fundamentales de los turbo reactores.

Formas y funcionamiento de un difusor.

Funcionamiento de un escalón de turbo compresor.

Funcionamiento de una cámara de combustión.

Funcionamiento de un escalón de turbina.

Funcionamiento de una tobera.

UNIDAD 4: Turborreactores y turbohélice.

Contenidos:

Fases termodinámicas y arquitectura básica.

Turborreactor puro de compresor simple.

Turborreactor puro de compresor doble.

Turborreactor de doble flujo.

Configuraciones del turborreactor puro y de doble flujo de doble.

Compresor axial.

Configuraciones de turborreactor puro y de doble compresor axial

Componentes básicos de doble flujo.

Motor Bristol Siddeley Pegasus de fuerza de reacción orientable.

Configuración general de un turbohélice.

Nomenclatura de secciones en turborreactores puros.

Nomenclatura de secciones en turbohélices.

Partes fundamentales de los componentes de un turborreactor.

UNIDAD 5: Difusores de admisión.

Contenidos:

Arquitectura del conducto de admisión de aire en un turborreactor.

Perdidas de presión según la forma del conducto de admisión de aire de un turborreactor.

Desale ración de la velocidad del aire que penetra al motor a través del difusor de admisión.

Configuración de cárter frontal de un turbo compresor.

Tomas dinámicas de compresión interior y exterior-interior para vuelos supersónicos.

Diferentes tipos de tomas dinámicas para de compresión exterior para vuelos supersónicos.

UNIDAD 6: Compresores centrífugos.

Contenidos:

Arquitectura y performance de los compresores centrífugos.

Rendimientos y distintas configuraciones del rotor para compresores centrífugos y axiales.

Diagrama de velocidades en el rotor de un turbo compresor en general.

Configuración esquemática de un compresor centrífugo.

Configuración real de un compresor centrífugo.

Relación de presión en función de la velocidad del rotor.

Compresores centrífugos en series.

Diagrama de velocidades de un compresor centrifugo.

Efecto del aumento del caudal en las velocidades absolutas y reactivas

(Condiciones en la periferia del alabe).

Curva de actuaciones según la cobertura de los alabes.

Configuración de los componentes de un compresor centrifugo.

Detalles de rotor y el difusor centrifugo.

Espacio entre vanos del difusor.

UNIDAD 7: Compresores Axiales.

Contenidos:

Análisis de la arquitectura de un rotor y la performance de un turbo compresor axial.

Configuración de rotor y extractor de un turbo compresor axial.

Diagrama de velocidades de un escalón de un turbo compresor axial.

Variación de la velocidad absoluta del aire y la presión en los compresores axiales.

Diagrama de velocidades de los alabes días.

Triangulo de velocidades relacionados a un alabe del rotor.

Efecto de la posición del motor en la admisión de aire.

Análisis de la distribución irregular de las presiones en la zona frontal del motor en búsqueda de posibles pérdidas.

Actuaciones de los compresores axiales.

Relación de presiones en cada escalón.

Configuración de compresor axila doble.

Estator alabes de incidencia variable.

Variación de la posición del estator en vuelo, para alabes de incidencia variable.

Actuaciones de los compresores axiales.

Diferentes uniones de los alabes del rotor al disco.

Diferentes uniones de los alabes del estator al cárter.

Difusor post difusor.

UNIDAD 8: Cámaras de combustión.

Contenidos:

Cámaras de combustión.

Rendimiento de la combustión en función de la relación aire combustible.

Arquitectura general de una cámara de combustión.

Estabilidad de la combustión

Cámara única.

Cámara individual.

Cámara múltiple.

Distribución del aire en una cámara de combustión.

Condiciones para re encendido.

UNIDAD 9: Turbinas

Contenidos:

Turbinas diferentes configuraciones.

Configuración del rotor y estator de una turbina axila.

El rotor compresor-turbina para un turbo reactor.

Diagramas de velocidades en turbinas centrípetas.

Diagramas de velocidades en turbinas axiales.

Diagrama de velocidades de funcionamiento de un escalón de turbina.

Turbina axial: estator único, rotor único, (una sola cascada de alabes).

Presiones y velocidades del gas.

Turbina axial de impulso: estator único, rotor único (doble cascada de alabes).Presiones y velocidades del gas.

Diagrama de velocidades de un escalón de turbina de reacción.

Turbina axial de reacción: estator único, rotor único (una sola cascada de alabes).Presiones y velocidades del gas.

Turbina axial de reacción estator único (doble cascada de alabes).Presiones y velocidades del gas.

Resumen comparativo de las turbinas de impulso y reacción.

Variaciones de presiones del gas en una turbina de impulso- reacción.

Turbina de impulso tipo “compaund”.

Forma de los alabes del estator de la turbina axial.

Forma de los alabes del rotor de las turbinas axiales.

Rendimiento de las turbinas axiales.

Zonas críticas de los alabes de compresor y turbinas.

Influencia del régimen operativo y de la vida en servicio de las turbinas.

Forma de los alabes y método de fijación de los mismos.

Conducción del aire de enfriamiento de los alabes de turbina.

Enfriamiento de los alabes de estator y rotor.

Efecto del enfriamiento en la temperatura de los alabes de turbina.

Carga de rotura por termo influencia para aceros utilizados para hacer alabes de turbina.

Determinación del esfuerzo σ_t para diseño de un alabe del rotor de turbina.

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.

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

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

- Cuesta Álvarez, Martín MOTORES DE REACCION TECNOLOGIA Y OPERACIÓN DE VUELO - Ed. Paraninfo, 1980.
- Sainz Diez, Valentín EL MOTOR DE REACCION Y SUS SISTEMAS AUXILIARES. Edición Paraninfo 1981.