



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		3	3° 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: 30/05/2016	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

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).