



UTN.BA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES

Especialización profesional en pilotaje de Vehículos Aéreo No Tripulados (VANT)

ÍNDICE DE PROGRAMA POR MATERIA

- 1) Teoría de Navegación y Tránsito Aéreo**
- 2) Aerodinámica de VANT**
- 3) Meteorología**
- 4) Derecho Aplicado a VANT**
- 5) Electrónica Aplicada a VANT**
- 6) Práctica de Pilotaje de VANT**

Teoría de Navegación Y Tránsito Aéreo

Docente: Profesor Gastón R. Destefano CTA/PPA 73.111

Total de Horas: 21 hs

OBJETIVO:

Lograr que el Piloto de VANT (Dron) adquiriera los conocimientos necesarios en materia de Tránsito Aéreo y Navegación para desarrollar su actividad en un Espacio Aéreo Controlado y/o en las inmediaciones de un Aeródromo, respetando el tránsito en desarrollo; sin afectar las operaciones y manteniendo respetando en todo momento la Seguridad que caracteriza al Sistema Aeronáutico acorde a la Reglamentación Nacional e Internacional vigente.-

CONTENIDOS:

1.- INTRODUCCIÓN AL TRÁNSITO AÉREO

OACI (Convenio de Chicago, anexos, diferencias entre normas y métodos recomendados).-Organismos reguladores en la Argentina (ANAC, Fuerza Aérea, JIIAC).-

2.-TRÁNSITO AÉREO

Definiciones.-

Fines y objetivos de los servicios de tránsito aéreo.-

Dependencias de los Servicios de tránsito aéreo.-

Espacios Aéreos y Servicios que se brinda en cada uno.-

Separaciones reglamentarias (explicación Art 1, 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Reglamento provisional).-

Información. Documentación aeronáutica (AIP, NOTAMS, PNSO, Plan de vuelo).-

Altimetría (Altura, altitud, FL, NT, QNH, QFE).-

Circular 328 (OACI).-

3.- NAVEGACIÓN AÉREA

Tipo de navegaciones.-

Sistemas de navegaciones con asistencia en tierra / autónomos (rutas ats/rnav).-

Cartografía aeronáutica (SID, STAR, IAC, CARTAS IFR / VFR).-

Comunicaciones Aeronáuticas.-

4.-SEGURIDAD OPERACIONAL

Generalidades (sistema SHELL).-

Conciencia situacional.-

Accidente / incidente / negligencia.-

Comunicación asertiva.-

Cultura de Seguridad.-

Aerodinámica de VANT

Docente: Ingeniero Aeronáutico (UTN) (Matricula 1012) Carlos G Caraduje –

Cantidad de horas: 21

OBJETIVO: Que el alumno adquiera los conocimientos de aerodinámica de las naves áreas y los VANT con el objetivo de lograr una eficiente y segura conducción de estos últimos.

I AERODINÁMICA

- **Introducción a la aerodinámica**

- Definición.
- Concepto de la Aerodinámica.
- Línea de corriente, flujo laminar y turbulento, velocidad del sonido.
- Distintos regímenes de velocidad en comparación con la del sonido.

- Teorema Bernoulli: concepto, desarrollo, su aplicación.

- Perfil alar: parámetros característicos, tipos de perfiles alares, clasificación.

II TEORÍA DE LA SUSTENTACIÓN I

- **Efecto magnus**

- Paradoja de D'Alambert.
- Efecto Magnus, teoría de la sustentación, su aplicación al perfil alar.
- Fuerzas que obran sobre un perfil alar, sustentación, resistencia, etc.
- Ecuaciones de sustentación y resistencia, aplicación.
- Curvas características su uso y aplicación.
- Viscosidad, coeficiente de viscosidad, capa límite laminar y turbulenta.
- Número de Reynolds, su aplicación.
- Influencia de la viscosidad, desprendimiento de la corriente.
- Componentes de la Resistencia. Distintos tipos, su análisis.
- Influencia de la forma del ala.
- Velocidad de pérdida.
- Identificación de perfiles alares (serie NACA, etc.).

- **Factor de carga**

- Repaso de los distintos factores de carga para diferentes actuaciones del VANT.
- Limitaciones estructurales.
- Diagrama básico de ráfaga.
- Diagrama V - N.
- Diagrama Compuesto de Maniobras Ráfagas.

III: TEORÍA DE LA SUSTENTACIÓN II

- **El ala**

- Parámetros característicos del ala, definición, concepto de cada uno de ellos. Razones de su uso

- Componentes estructurales del ala, clasificación, esfuerzos que soporta cada componente de la misma, materiales de construcción del ala.

- Estructura del ala.
- Fuerzas que obran sobre el ala.

- **La hélice**
 - Descripción de sus elementos.
 - Función y operación.
 - Pasos de la hélice.
 - Descripción de los diferentes modelos de hélices.

- **Estabilidad del VANT**
 - Estabilidad longitudinal.
 - Límites del C. G.
 - Estabilidad direccional.
 - Contribución del ala y del fuselaje.
 - Estabilidad lateral.
 - Efecto del diedro.

- **Peso y balanceo del VANT**
 - Determinación del centro de gravedad.
 - Posición máxima por delante del centro de gravedad.
 - Posición de máxima de carga del centro de gravedad

Meteorología

OBJETIVO:

Que el alumno adquiera los conocimientos básicos de meteorología con el objetivo de prevenir aquellos fenómenos que pueden afectar el pilotaje de un VANT

Docente: Bachiller en Meteorología UBA Alejandro M. Pooli

Cantidad de horas: 12

I: CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE METEOROLOGÍA

La atmósfera

- Composición.
- Estructura Vertical
- Atmosfera estándar

- Movimientos de la atmósfera. Distribución de temperatura. Fuerzas. Circulación General.

- Observación de la atmósfera y parámetros. Temperatura, presión, viento, humedad. etc. Nubes, visibilidad y fenómenos.

II: FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS

Fenómenos atmosféricos de interés

- Aplicación.
- Vientos
- Formación de nubes y nieblas. Descompresión adiabática. Enfriamiento isobárico.
- Masas de aire y frentes.
- Turbulencia y cortantes de viento.
- Englamiento.
- Situaciones meteorológicas en Argentina

III: HERRAMIENTAS

Herramientas de uso cotidiano

- Cartas de superficie, altura y tiempo significativo.
- Imágenes de radar y satélite.
- Lectura de mensajes aeronáuticos (Metar, Speci, etc.)
- Situaciones meteorológicas en Argentina.

Derecho aplicado a VANT

Objetivo:

Que el alumno tome conocimiento la regulación vigente sobre los VANT y de las responsabilidades civiles y penales que genera la conducción del mismo

Abogado: Raúl José Timossi

Cantidad de horas: 12

I- Espacio aéreo internacional.

Evolución del régimen jurídico

- La aeronave. Nuevo hecho técnico.
- El espacio aéreo. Propiedad y Soberanía.
- Teorías sobre el régimen del espacio aéreo.

II PARTE: Integración de los sistemas aéreos no tripulados en el espacio aéreo.

Generalidades

- Evolución normativa y jurisprudencial.
- Regulación en Brasil, Estados Unidos, Chile y la Unión Europea
- Ley de Protección de Datos Personales 25326 y disposiciones de la DGPDP
- Responsabilidad Civil y Penal con respecto a los VANT

III PARTE: Vehículos aéreos no tripulados en argentina. Marco Normativo

La ANAC. Resolución N° 41/2015. Resolución N° 527/2015

- Generalidades y definiciones.
- Ámbito de aplicación.
- Operaciones.

- Régimen de los vehículos aéreos no tripulados con fines recreativos o deportivos.

- Registro.
- Requisitos miembros de la tripulación remota.
- Fiscalización responsabilidad.

Electrónica aplicada a VANT

Objetivo: Que el alumno tome conocimientos básicos de los componentes electrónicos que hacen al funcionamiento de un VANT.

Docente: Ingeniero Electrónico UTN Mariano Rabioglio

Cantidad de horas: 9

I - Computadora de vuelo de un UAV

Componentes electrónicos

- Microcontrolador central.
- Sensores: IMU, magnetómetro, GPS. Modelos existentes y utilizados.

Estimación de orientación y posición del vehículo

- Errores presentes en los sensores. Sesgos, factores de escala, desalineamientos.
- Filtros de fusión de datos.
- Calibraciones de los distintos sensores.

II Sistemas de control de un UAV.

Controlador simple: Lazo de control PID.

- Introducción a un sistema de control en bloques.
- Introducción a un lazo PID de control.

- Efectos de los ajustes de las variables de un lazo PID de control sobre la dinámica de vuelo del un UAV.

III Seguridad: Links de radiocontrol y seguridad eléctrica.

Links de radiocontrol

- Generalidades. Configuraciones.
- Compatibilidad entre equipos. Tx y Rx.
- Fuentes de interferencia.

Seguridad eléctrica

- Baterías LiPo. Características.
- Carga y descarga de baterías. Regímenes de utilización.
- Distribución eléctrica. Prácticas seguras para conexión y/o reparaciones.

Práctica de pilotaje de VANT

Objetivos:

Que el alumno identifique los distintos tipos de VANT, sus componentes y que en base a la práctica en simuladores y posteriormente en el campo con VANT profesional adquiera los conocimientos, habilidades y destrezas para realizar vuelos con estas aeronaves.

DOCENTE: Piloto de Drones en la Comisión Europea; Certificado en Francia en Nivel 3°, François Coste

Cantidad de horas: 21

I: Generalidades y conocimientos básicos de un VANTS

El origen de los VANTS

- Aplicaciones y posibilidades.

Presentación del VANT y de sus características técnicas

- Cuadricópteros / hexacópteros / octocópteros / otros.
- El control remoto y su pantalla.
- El cardán y la cámara.
- Batería.
- La transmisión de video.
- Las hélices.
- Los accesorios.

II: Funcionamiento de un VANT

Presentación de los modos de vuelo

- GPS y Sub-modos (P-GPS / P- Opti / P- Atti).
- ATTI.
- Manual.
- Course Lock.
- Homelock.
- Vuelta a casa.
- Punto de interés.
- Follow me.
- Waypoint.

El control remoto

- Presentación.
 - Preparación de la pantalla y del software.
 - El alcance y las interferencias.
-
- Los instrumentos de vuelo: telemetría, regreso a casa, indicador de nivel de batería.