



Consejo de Educación  
Técnico Profesional  
Universidad del Trabajo del Uruguay

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

		<b>PROGRAMA</b>			
		<b>Código en SIPE</b>	<b>Descripción en SIPE</b>		
<b>TIPO DE CURSO</b>		063	Ingeniero Tecnológico		
<b>PLAN</b>		2016	2016		
<b>SECTOR DE ESTUDIO</b>		310	Metal-Mecánica		
<b>ORIENTACIÓN</b>		055	Aeronáutica		
<b>MODALIDAD</b>		-----	Presencial		
<b>AÑO</b>		3	3° año		
<b>TRAYECTO</b>		----	----		
<b>SEMESTRE</b>		5	5		
<b>MÓDULO</b>		----	----		
<b>ÁREA DE ASIGNATURA</b>		5975	Aviónica		
<b>ASIGNATURA</b>		04506	Aviónica II		
<b>ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR</b>		-----			
<b>MODALIDAD DE APROBACIÓN</b>		Se registrá por el anexo del reglamento			
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>		Horas totales: 96	Horas semanales: 6		Cantidad de semanas: 16
Fecha de Presentación: 27/05/2016	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

## **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 segundo curso de aviónica busca profundizar a los alumnos en el conocimiento de los sistemas electrónicos ubicados a bordo del avión. Los sistemas electrónicos incluyen piloto automático, comunicación, grabadores de datos y navegación.

Esta asignatura, junto las impartidas en los dos primeros semestres (Física y Matemática) son la base para la asignatura Aviónica II.

## **OBJETIVOS**

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

- Entender la importancia los conceptos de la electrónica en la aviación.
- Entender los sistemas de piloto automático.
- Entender los sistemas de Navegación.
- Entender la navegación PBN, RVSM, CAT I/II/III.
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Realizar instalaciones de nuevos sistemas de aviónica

## **UNIDAD 1: Introducción.**

Contenidos:

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

- ✓ El Espacio Aéreo como Sistema.
- ✓ Navegación, Circulación y Guiado.
- ✓ Los Sistemas de navegación
- ✓ Las Coordenadas de situación.
- ✓ Criterio de clasificación de los Sistemas (fundamental, geométrica, funcional)
- ✓ Precisión de los sistemas

Competencias específicas:

- Conocer el Espacio Aéreo como sistemas.
- Conocer el proceso completo del vuelo mediante la Navegación, Circulación y Guiado.
- Conocer las fases o etapas de los sistemas de navegación.
- Conocer las coordenadas de que utiliza los sistemas de navegación.
- Conocer los criterios de clasificación de los Sistemas.

**UNIDAD 2: Sistemas de Recepción Direccional**

Contenidos:

- ✓ Conceptos generales.
- ✓ Principios de las recepción direccional
- ✓ Teoría del ADF.
- ✓ Maniobra de Acercamiento NDB-ADF (Opcional)

Competencias específicas:

- Reconocer los sistemas de recepción Direccional.
- Conocer la teoría del sistema ADF.
- Conocer la aproximación NDB-ADF
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Aplicar los conocimientos de los contenidos en el mantenimiento aeronáutico.

**UNIDAD 3: Sistemas de Transmisión Direccional**

Contenidos:

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

- ✓ Conceptos generales.
- ✓ Composición de campo.
- ✓ Diagrama de radiación.
- ✓ Sistema CONSOL (repasso histórico y teoría básica).
- ✓ Sistema VOR
  - Características principales
  - Estaciones terrestres VOR
  - Equipo de Abordo VOR
  - Función Navegación VOR
  - Función Guiado VOR
- ✓ Sistema TACAN (repasso histórico y teoría básica).

Competencias específicas:

- Reconocer los sistemas de Transmisión Direccional.
- Conocer la teoría del sistema CONSOL y TACAN.
- Entender el funcionamiento del sistemas VOR
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Aplicar los conocimientos de los contenidos en el mantenimiento aeronáutico.

**UNIDAD 4: Sistemas de Radar**

Contenidos:

- ✓ Concepto, y clases de Radar.
- ✓ Radar Primario
  - Funciones del radar primario.
  - Interrogación/repuesta.
  - Ecuación del radar primario.
  - Clasificación de los ecos.
  - Presentación
  - Radares primarios altimétricos.
- ✓ Radar Secundario
  - Funciones del radar primario.

- Interrogación/repuesta.
- Tipos de Radar Secundario
- ✓ Sistemas DME (teoría básica y función)

Competencias específicas:

- Conocer la teoría de los sistemas de radares.
- Conocer los sistemas de Radar Primario.
- Conocer los sistemas de Radar Secundario.
- Conocer las funcionalidades del sistemas DME.
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Aplicar los conocimientos de los contenidos en el mantenimiento aeronáutico.

**UNIDAD 5: Sistemas Autónomos**

Contenidos:

- ✓ Concepto de navegación Autónomos.
- ✓ Fundamentos de Sistemas Autónomos.
- ✓ Sistema Doppler
  - Teoría de funcionamiento
  - Aplicaciones
  - Navegación Doppler
  - Sistemas Doppler de abordó.
- ✓ Sistema Inercial
  - Teoría de funcionamiento
  - Plataforma Inercial.
  - Señales de precesión de los giróscopos
  - Señales de los acelerómetros.
  - Sistemas Inerciales de abordó.
- ✓ Sistemas por Navegación por Satélites.
  - Sistemas de Satélites de navegación
  - Teoría de la navegación por satélite.
  - Cálculo de la situación de la aeronave.
  - Sistemas Satelitales de abordó.

Competencias específicas:

- Conocer la teoría de los sistemas de navegación autónomos.
- Conocer los sistemas de navegación Doppler.
- Conocer los sistemas de navegación Inercial.
- Conocer los sistemas de Navegación por Satélites.
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Aplicar los conocimientos de los contenidos en el mantenimiento aeronáutico.

**UNIDAD 6: Sistemas Altimétricos**

Contenidos:

- ✓ Altimetros Barométricos
  - Terminología.
  - Atmosfera Standard
  - Relación presión-altitud.
  - La Altimetría barométrica en la circulación aérea.
  - Sistemas Altimétricos de abordó.
- ✓ Radio altimetría
  - Fundamentos
  - Radio altímetros de impulsos
  - Radio altímetros de modulación de frecuencia
  - Sistemas Radio altimétricos de abordó.
- ✓ Navegación RVSM
  - Certificación RVSM
  - Sistemas de abordó.

Competencias específicas:

- Conocer la teoría de los sistemas Altimétricos Barométricos.
- Conocer la teoría de los sistemas Radio Altimétricos.
- Conocer los sistemas Altimétricos de abordó.
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Aplicar los conocimientos de los contenidos en el mantenimiento aeronáutico.

## **UNIDAD 7: Sistemas de Aproximación y Aterrizaje**

### Contenidos:

- ✓ Aproximación y Aterrizaje
  - Elementos esenciales de aterrizaje
  - Aproximación y aterrizaje
  - Fases de aproximación
  - Los sistemas de aproximación
- ✓ Sistema ILS
  - Composición del sistema
  - Fundamentos del ILS
  - Guía de Alineación ILS
  - Guía de Descenso ILS
  - Categorías ILS
  - Radiobalizas ILS (sistema de tierra)
  - Maniobra de Aproximación ILS.
- ✓ Sistemas Aproximaciones GPS
  - Composición del sistema
  - Fundamentos
- ✓ Certificaciones de aterrizajes CAT II/III
  - Certificación CAT II/III
  - Aeropuertos CAT II/III
  - Sistemas de abordó.

### Competencias específicas:

- Conocer la teoría los sistemas de aproximación y aterrizaje.
- Conocer la teoría del sistema ILS.
- Conocer los sistemas de aproximación GPS.
- Aplicar los conocimientos para certificar CAT II/III.
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Aplicar los conocimientos de los contenidos en el mantenimiento aeronáutico.

## **UNIDAD 8: Sistemas de Pilotos Automáticos**

### Contenidos:

- ✓ Sistemas de pilotos automáticos de aviación general.
- ✓ Sistemas de pilotos automáticos de aviación comercial.
- ✓ Capacidad de los pilotos automáticos.
- ✓ Funciones de los pilotos automáticos.
- ✓ Interacción con FMS y otros sensores.

### Competencias específicas:

- Conocer los diferentes sistemas de pilotos automáticos.
- Entender las capacidades y funciones de los sistemas.
- Entender las interacciones con los sistemas FMS y otros sensores.
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Aplicar los conocimientos de los contenidos en el mantenimiento aeronáutico.

## **UNIDAD 9: Navegación PBN**

### Contenidos:

- ✓ Sistema de Control de Espacio Aéreo.
- ✓ Sistemas de Flight Managment Computer.
- ✓ Sistema de abordaje de FMS
- ✓ Modalidades de Navegación PBN

### Competencias específicas:

- Conocer el control del espacio Aéreo.
- Conocer los diferentes sistemas FMS.
- Discriminar las diferentes modalidades de operación PBN.
- Aplicar los contenidos de esta unidad a la resolución de problemas vinculados a los sistemas descritos.
- Aplicar los conocimientos de los contenidos en el mantenimiento aeronáutico.

## **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

### **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.

Las pruebas semestrales se coordinarán con el docente de Sistemas Telecomunicaciones Aeronáuticas.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Principles of Avionics - 9th Edition. Albert Helfrick (Author)
- Aircraft Electrical Systems, E. H. J. Pallett, Frmr Airworthiness Div., Civil Aviation Authority, UK.
- Avionics Installation Handbook, segunda edición. [www.avionics.com](http://www.avionics.com)
- 91-85 - Approval of Aircraft and Operators for flight in Reduced Vertical
- FAA\_Performance Based Navigation (PBN) Guidance & Approval
- AC 120-29\_ACRITERIA FOR APPROVAL OF CATEGORY I AND CATEGORY II WEATHER MINIMA FOR APPROACH
- AC 120-28D - Criteria for Approval of Category III Weather Minima for Takeoff, Landing, and Rollout Document Information