

## SÍLABO NAVEGACIÓN DOMÉSTICA E INTERNACIONAL

### ÁREA CURRICULAR: CIENCIAS AERONÁUTICAS E INSTRUCCIÓN EN VUELO

#### I. DATOS GENERALES

1.1	Departamento Académico	: Ingeniería y Arquitectura
1.2	Semestre Académico	: 2019-II
1.3	Código de la asignatura	: 09138504040
1.4	Ciclo	: IV
1.5	Créditos	: 04
1.6	Horas semanales totales	: 7
	1.6.1 Horas lectivas (Teoría, Práctica. Laboratorio)	: 5 (T= 3, P=2, L=0)
	1.6.2. Horas no lectivas	: 2
1.7	Condición de la asignatura	: Obligatoria
1.8	Requisito(s)	: 09097702040 Operaciones de Piloto Privado
1.9	Docentes	: John Alex Arévalo Zumaeta

#### II. SUMILLA

El curso de Navegación Aérea Doméstica e Internacional tiene como propósito que el alumno adquiera conocimiento, entendimiento y destreza en Los diferentes tipos de Navegación Aérea que se emplean en el ámbito de la aviación comercial, así como la interpretación y el manejo de la instrumentación de los equipos de última generación, aportados por la industria aeronáutica para mejorar la conciencia situacional del piloto, en aras a un incremento de la seguridad operativa. El desarrollo del curso comprende: I. Introducción a la Navegación, II. Lecturas de Cartas

#### III. COMPETENCIAS Y SUS COMPONENTES COMPRENDIDOS EN LA ASIGNATURA

##### 3.1 Competencias

- . Interpreta las cartas de navegación visual e instrumental.
- . Aplica los reglamentos necesarios para la comprensión de los procedimientos aéreos.
- . Interpreta las principales abreviaturas de las cartas visuales e instrumentales.

##### 3.2 Componentes

- **Capacidades**
  - . Comprende el uso de los equipos de navegación, así como el entendimiento de las lecturas de cartas de ayuda visual disponible en la ruta a seguir en la navegación.
  - . Familiariza con la operación de la aeronave en la navegación, planeamiento y ejecución, consideraciones operacionales durante el vuelo.
  - . Reconoce la navegación instrumental y sus radioayudas.
  - . Comprende y explica la navegación instrumental avanzada.
- **Contenidos actitudinales**
  - . Valora la importancia de comprender el funcionamiento de radioayudas.
  - . Preserva un constante aprendizaje de los principales procedimientos aéreos.
  - . Mantiene un correcto desempeño en el curso.

#### IV. PROGRAMACIÓN DE CONTENIDOS

**UNIDAD I : INTRODUCCION A LA NAVEGACION**

**CAPACIDAD:** Familiariza con la operación de la aeronave en la navegación, planeamiento y ejecución, consideraciones operacionales durante el vuelo.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
1	<b>Primera sesión:</b> Introducción al problema de la Navegación Aérea, Introducción a la Navegación, requisitos básicos de la Navegación. <b>Segunda sesión:</b> Determinación de la velocidad del desplazamiento con relación a la superficie terrestre, medición precisa de tiempo y distancia, factores que afectan a la performance, rumbo verdadero.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Responde la prueba de entrada</li> <li>· Conceptúa los requisitos básicos de navegación</li> <li>· Explica los factores que afectan la navegación</li> <li>· Explica los factores que afectan la performance</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 1 h</li> <li>· Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
2	<b>Primera sesión:</b> Velocidades, Velocidad aérea indicada, velocidad aérea calibrada, velocidad aérea verdadera, velocidad sobre el terreno, componente de viento. <b>Segunda sesión:</b> El efecto del viento sobre una aeronave, deriva, corrección de deriva, vectores y diagramas de vectores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Comprende los distintos tipos de velocidades</li> <li>· Comprende el efecto del viento en las distintas fases de vuelo</li> <li>· Resuelve ejercicios con el diagrama de componente de viento</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 1 h</li> <li>· Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
3	<b>Primera sesión:</b> Triángulo de velocidades, la tierra, descripción física, forma, tamaño, ejes de rotación, polos geográficos y magnéticos. <b>Segunda sesión:</b> Círculos máximos y círculos menores, meridianos, paralelos, latitud, longitud, coordenada de un punto cualquiera de la superficie de la tierra.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Resuelve ejercicios aplicando el triángulo de vientos</li> <li>· Comprende la dimensión de la tierra</li> <li>· Comprende la diferencia entre norte magnético y norte verdadero</li> <li>· Se definen los conceptos de latitud y longitud</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 1 h</li> <li>· Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
4	<b>Primera sesión:</b> Rumbo y curso, errores de la brújula magnética, variación magnética, desviación magnética. <b>Segunda Sesión:</b> Manejo de cartas, distancias, curso verdadero, rumbo magnético, rumbo de compás, curso magnético, curso de compás.	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Aprende la importancia del uso de la brújula magnética</li> <li>· Comprende los errores de la brújula magnética</li> <li>· Comprende la diferencia entre curso magnético y curso verdadero</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>· Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>· Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Resolución tareas - 1 h</li> <li>· Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2

UNIDAD II: LECTURA DE CARTAS					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>CAPACIDAD:</b> Comprende el uso de los equipos de navegación, así como el entendimiento de las lecturas de cartas de ayuda visual disponible en la ruta a seguir en la navegación</li> </ul>					
SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
5	<b>Primera sesión:</b> Tipos de proyecciones, Gnomónicas, etereográficas, ortográficas, mercator, propiedades de la carta mercator.  <b>Segunda sesión:</b> Escalas, prácticas de navegación aérea estimada con la proyección conforme de Lambert, carta ONC N-25, N-26.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende sobre las diferentes proyecciones de la tierra</li> <li>Comprende la navegación a estima</li> <li>Aprende a usar la carta de navegación ONC N-25</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
6	<b>Primera sesión:</b> Proyecciones especiales, ejercicios de navegación con dos piernas y tres piernas, proyecciones especiales.  <b>Segunda sesión:</b> Uso del computador de vuelo para encontrar las velocidades y la deriva de viento así como los diferentes cursos y rumbos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende sobre las proyecciones espaciales</li> <li>Comprende y resuelve ejercicios empleando el computador de vuelo</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
7	<b>Primera sesión:</b> Sombreados de las cartas y detalles de relieves, gradientes, topografía del terreno, definiciones esenciales y presentación de las cartas.  <b>Segunda sesión:</b> Rutas ortodrómicas en vuelos polares, vuelos a gran distancia y transoceánicos. ETOPS. Uso completo del computador de vuelo como instrumento de referencia permanente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende sobre como reconocer la topografía en las cartas de navegación</li> <li>Se introduce el concepto de ETOPS (EDTO)</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 0 h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 0 h</li> </ul>	5	2
8	Examen parcial				

**UNIDAD III: PROCEDIMIENTOS DE NAVEGACIÓN INSTRUMENTAL.**

**CAPACIDAD:** Comprende la navegación instrumental y sus radioayudas.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
9	<b>Primera sesión:</b> Trabajos con el computador de vuelo.  <b>Segunda sesión</b> Referenciales de índices usados y escalas asignadas a los diferentes del computador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se afianzan los conocimientos sobre el uso del computador</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
10	<b>Primera sesión:</b> Vuelos de Navegación a elevadas altitudes, Número de Mach, Mach Crítico y fenómenos relacionados al vuelo transónico.  <b>Segunda sesión:</b> Efectos del Mach Crítico, buffet boundary, coffin corner, tuck up y tuck under. Fenómenos relacionados a los vuelos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende sobre la navegación a elevadas altitudes.</li> <li>Aprende sobre el Número Mach y Mach crítico.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
11	<b>Primera sesión:</b> Las ondas electromagnéticas, características de las ondas de radio, portadora y moduladora, bandas de frecuencia, rayos X, radios gamma, rayos infrarrojos, rayos ultravioletas.  <b>Segunda sesión</b> Conceptos básicos con relación a la navegación radial y navegación radigonométrica, ADF, NDB, VOR.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende sobre las ondas electromagnéticas</li> <li>Se introduce el concepto de navegación radial</li> <li>Aprende el uso del ADF, NDB.</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
12	<b>Primera sesión:</b> Equipos a bordo, VOR y la navegación radial, traqueo e interceptación de radiales.  <b>Segunda sesión:</b> Homing y patrones de espera, teoría del arqueado DME.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aprende sobre el equipo de navegación VOR</li> <li>Comprende el empleo del VOR para los patrones de espera</li> <li>Aprende a sobre patrones de espera FAA y OACI</li> </ul>	<b>Lectivas (L):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <b>Trabajo Independiente (T.I.):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución tareas - 1 h</li> <li>Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2

**UNIDAD IV: NAVEGACIÓN INSTRUMENTAL AVANZADA.**

**CAPACIDAD:** Comprende y explica la navegación instrumental avanzada.

SEMANA	CONTENIDOS CONCEPTUALES	CONTENIDOS PROCEDIMENTALES	ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	HORAS	
				L	T.I.
13	<p><b>Primera sesión:</b> Arqueo DME, Cartas de salidas instrumentales (Departure), cartas de ruta (Enroute) y su interpretación. Cartas de llegada (STARS) y cartas de aproximación instrumental (IAP'S)</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Interpretación de cartas de aproximación instrumental (IAP'S), formato general, teoría del ILS. Descensos de no-precisión y descensos de precisión. Sistema TACAN, Sistema VORTAC, VOR/DME, Sistema Doppler.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Aprende la realización del arco DME</li> <li>. Aprende el uso e importancia de los SIDs</li> <li>. Aprende el uso e importancia de los STARs</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>. Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>. Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <p><b>Trabajo Independiente (T.I):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Resolución tareas - 1 h</li> <li>. Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
14	<p><b>Primera sesión:</b> Sistema de Navegación Inercial, Clasificación funcional de los sistemas de navegación inercial, giróscopos, giróscopos láser, acelerómetros, el Péndulo de Schuler. Sistema de Posicionamiento Global GPS, Diferencial GPS y Navegación GPS.</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Global Orbital Navigation Satellite System (GLONASS), Funcionamiento del sistema Glonass, futuro de la navegación por satélite.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Comprende la importancia de los IRS en la navegación moderna</li> <li>. Comprende la importancia del GPS en la navegación moderna</li> <li>. Comprende la importancia del sistema GNSS en la navegación moderna</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>. Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>. Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <p><b>Trabajo Independiente (T.I):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Resolución tareas - 1 h</li> <li>. Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
15	<p><b>Primera sesión:</b> Introducción a la Navegación de Área (RNAV), Prestaciones del equipo de precisión RNAV, Equipo de a bordo y controles de operación RNAV, Evolución del equipo RNAV, El Flight Management System (FMS),</p> <p><b>Segunda sesión:</b> Reducción de la separación vertical mínima (RVSM), principios de operación y funciones del FMS, Unidad multifunción de Control y Presentación de Datos (MCDU), EFIS, FMGs, Presentaciones del Head Up Display (HUD), Ventajas e inconvenientes del HUD</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Aprende las definiciones de la navegación RNAV</li> <li>. Aprende el uso y la importancia del FMS</li> <li>. Aprende el uso y la importancia del MCDU</li> </ul>	<p><b>Lectivas (L):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Desarrollo del tema - 3 h</li> <li>. Ejemplos del tema - 1 h</li> <li>. Ejercicios en aula - 1 h</li> </ul> <p><b>Trabajo Independiente (T.I):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Resolución tareas - 1 h</li> <li>. Trabajo Aplicativo - 1 h</li> </ul>	5	2
16	Examen final				
17	Entrega de promedios finales y acta del curso.				

## **V. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

- Método Expositivo – Interactivo. Disertación docente, exposición del estudiante.
- Método de Discusión Guiada. Conducción del grupo para abordar situaciones y llegar a conclusiones y recomendaciones.
- Método de Demostración – Ejecución. El docente ejecuta para demostrar cómo y con que se hace y el estudiante ejecuta, para demostrar que aprendió

## **VI. RECURSOS DIDÁCTICOS**

Equipos: computadora, écran, proyector de multimedia.

Materiales: Separatas, pizarra, plumones, manual universitario, obras literarias, artículos de revistas y periódicos.

## **VII. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

$$PF = (2*PE+EP+EF)/4$$

$$PE = ((P1+P2+P3+P4-MN)/3 + W1) /2$$

Donde:

EP = Examen Parcial

EF = Examen Final

PE = Promedio de evaluaciones

P1..P4 = Nota de Práctica Calificada

MN = Menor Nota de Práctica Calificada

W1 = Nota Trabajo final

## **VIII. FUENTES DE CONSULTA**

### **7.1 Bibliográficas**

- A. Escuder (2010) "Sistemas de Navegación Aérea" Editorial Paraninfo – Perú
- FAA (2012) "Terminal Instrument Procedure" 3° Edición, EEUU
- J. Martínez (2010) "Navegación, Sistemas y Equipos, Maniobras y Procedimientos", Perú.
- L. Vásquez (1981) "Manual de Navegación Aérea". Ejército del Aire. Perú
- OACI. (2012) "Operación de Aeronaves" Doc. 8168-OPS/611.

### **7.2 Electrónicas**

- [https://www.faa.gov/regulations\\_policies/handbooks\\_manuals/aviation/](https://www.faa.gov/regulations_policies/handbooks_manuals/aviation/)