

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Mecánica de Vuelo
Clave de la asignatura:	AOF-1319
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura	
<ul style="list-style-type: none"> • Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero en aeronáutica la capacidad de analizar y describir las condiciones necesarias para obtener la estabilidad de acuerdo con los diferentes elementos de superficies de control para mantener un vuelo dentro de los márgenes de seguridad y aeronavegabilidad según sus límites estructurales y de vuelo. • Conoce el funcionamiento de todas las formas alares y superficies de control para mantener y lograr la estabilidad y control en las aeronaves • Identifica y calcula los movimientos rotacionales de las aeronaves así como los comportamientos y actuaciones de acuerdo con las formas propuestas para nuevos diseños. • Durante el desarrollo del programa el estudiante involucrará conocimientos de las asignaturas estática, dinámica, mecánica de fluidos y aerodinámica donde comprenderá mediante las superficies de control de una aeronave todos los conceptos teóricos analizados anteriormente 	
Intención didáctica	
<ul style="list-style-type: none"> • Los contenidos de la materia inician con una introducción a los diferentes ejes de actuación de las aeronaves durante las diferentes fases de vuelo en condiciones estables e inestables. • Esta materia debe ser dirigida hacia las actuaciones de la aeronave en vuelo, observando principalmente los factores que afecta a la estabilidad y control de la aeronave. • Mediante equipos de trabajo diseñar y calcular algunas secciones que derivan en la estabilidad y control de una aeronave. • Aplicar los conocimientos individuales y en equipo en un modelo a escala y observar las actuaciones del avión referentes a la estabilidad y control 	

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec, del 5 al 8 de noviembre de 2012	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, de Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, San Luis Potosi, IPN, UNAQ,UANL,	Reunión Nacional De Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 12 de noviembre 2012 al 22 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superiores de Ecatepec, Tijuana, Matamoros, IPN	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de Ingeniería Aeronáutica del SNIT.
Instituto Tecnológico de Querétaro, del 25 al 28 de febrero de 2013	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Ecatepec, Tlalnepantla, Saltillo, Apizaco, Tijuana, Superior de Irapuato, Hermosillo, Mexicali, Querétaro, Superior de Coacalco, Superior de Chalco, Superior de Matamoros, León, Chihuahua, IPN, UNAQ	Reunión Nacional de Consolidación del Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Aeronáutica.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Analiza y calcula las actitudes de la aeronave en sus diferentes etapas de vuelo, maniobrabilidad y performance de acuerdo con la configuración alar de cada tipo de aeronave.

5. Competencias previas

- Analiza y resuelve problemas de equilibrio de partículas y cuerpo rígido en dos y tres dimensiones para identificar el comportamiento de los elementos mecánicos bajo la acción de cualquier tipo de carga.
- Comprende, modela y aplica las leyes y teorías del movimiento de partículas y cuerpos rígidos.
- Conoce el comportamiento del flujo del aire alrededor de diferentes formas geométricas y de los perfiles aerodinámicos para calcular los coeficientes de levantamiento y arrastre
- Conoce, interpreta y aplica la regulación aeronáutica nacional e internacional vigentes de acuerdo al marco jurídico de cada país para garantizar los estándares de calidad y la aeronavegabilidad

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Sistemas de referencia	1.1. Momentos en las aeronaves 1.2. Angulo de ataque absoluto. 1.3. Criterios de la estabilidad longitudinal estática 1.4. .Contribución del ala para M_{CG} . 1.5. Contribución del estabilizador vertical y horizontal para el M_{CG} . 1.6. Ecuaciones de la estabilidad estática longitudinal. 1.7 Punto Neutral 1.8. Calculo del ángulo de elevación del compensador.
2.	Comportamiento de la aeronave	2.1. Comportamiento estático. 2.2. Comportamientos Especiales. 2.3. Maniobras.
3.	Estabilidad y Control	3.1. Estabilidad y control. 3.2. Estabilidad estática. 3.3. Estabilidad dinámica. 3.4. Control. 3.5. La derivada parcial.
4.	Polar del Avión	4.1. Método para la determinación de la polar de arrastre. 4.2. Cálculo de las áreas húmedas. 4.3. Cálculo del arrastre de los componentes extras de las aeronaves 4.4. Valores críticos para L/D 4.5. Análisis de resultados.
5.	Configuraciones	5.1. Clases de aeronaves 5.2. Tipos de ala 5.3. Superficies de control 5.4. Carenados

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Sistemas de Referencia	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica los distintos ejes de rotación en los cuales actúan las aeronaves para ubicar las diversas superficie de control que modifican la actitud de vuelo.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad para trabajar en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aprender</p>	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los ejes y notaciones así como los momentos de cabeceo de una aeronave mediante imágenes y simulaciones en un laboratorio. En el esquema de una aeronave identificar los controles longitudinales y los momentos de inercia.
2. Comportamiento de la aeronave	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica los diferentes estados del comportamiento de la aeronave de acuerdo a su estabilidad estática y dinámica para mantener condiciones confortables y de seguridad ante disturbios del aire.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad para trabajar en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aprender</p>	<ul style="list-style-type: none"> Observar mediante la simulación el comportamiento de la aeronave de acuerdo a su estabilidad estática y dinámica.
3. Estabilidad y Control	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza y comprende las actuaciones del avión y los momentos de rotación de cada uno de los ejes que intervienen en la mecánica de vuelo de la aeronave para lograr la capacidad para mantenerse estable y tener capacidad de respuesta de los controles al mando del piloto.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar</p>	<ul style="list-style-type: none"> Simulaciones de la actuación de los sistemas de control en una aeronave. Presentar un reporte de diseño de un sistema de control y estabilidad de acuerdo con la comparación de una aeronave ya existente.

información procedente de diversas fuentes Capacidad para trabajar en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aprender	
4. Polar del Avión	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Investiga, describe y calcula la geometría de todas las superficies húmedas de la aeronave para determinar los coeficientes de levantamiento contra arrastre basándose también en el diseño de la misión y asunción de pesos de una aeronave.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad para trabajar en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aprender</p>	<ul style="list-style-type: none"> Empleando diseños existentes realizará una comparación práctica teórica de la asunción de pesos para la determinación de geometrías de las diferentes partes húmedas del avión para obtener y graficar los coeficientes de levantamiento y arrastre.
5. Configuraciones	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica las diferentes configuraciones de aeronaves de acuerdo con su misión para poder determinar la asunción de pesos y diseños de las aeronaves.</p> <p>Genéricas: Capacidad de análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad para trabajar en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aprender</p>	<ul style="list-style-type: none"> Mediante exposiciones grupales se conocerán las diferentes configuraciones de aeronaves de acuerdo con su misión.

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> Identifica las características de actuación de una aeronave de acuerdo con las superficies de control y estabilidad que se encuentre operando. Proyecto del cálculo de un conjunto de alas y superficies alares de acuerdo con un diseño y una misión específica en una aeronave Utilizar sitios especializados en la WEB para consulta de la información de los diversos tipos de configuraciones alares así como de las superficies de control para mantener la estabilidad y el control de las aeronaves.
--

- Participar en foros de discusión especializados en tópicos aeronáuticos.
- Software de acceso libre y licenciado para simulación y análisis de las diferentes superficies existentes para la estabilidad y el control de las aeronaves.
- Visitas a empresas aéreas MRO para reconocimiento de los principales conjuntos de alas y de los diferentes mecanismos para y superficies de control y estabilidad.
- Modelo a escala para lograr la estabilidad y control en una aeronave.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

Identificar las diferentes superficies de control existentes en una aeronave con una aeronave a escala y lo relaciona mediante visualización en simuladores y entrega un reporte.

Determinar las diferentes formas de actuación de una aeronave de acuerdo con la superficie de control y estabilidad con los que cuenta una aeronave con un portafolio de evidencias de memoria de cálculo de diversas geometrías de las superficies alares de aeronaves.

Determinar posibles fallas en la estabilidad y control de una aeronave por superficies de control ineficientes con una rúbrica.

Elaborar un reporte de visita con sus experiencias y conclusiones referentes a las diferentes configuraciones alares y de superficies de control vistas de cada tipo de aeronave.

11. Fuentes de información

J.D. Anderson. *Introduction to flight*. McGraw Hill, 2000.

Damián Rivas. *Aeronaves y Vehículos Espaciales*, Febrero de 2007.