



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Operaciones Aeronáuticas
Clave de la asignatura:	AOF-1320
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Identifica la operación aérea nacional e internacional, así como las condiciones de altitud, temperatura y meteorológicas que afectan las condiciones de vuelo y seguridad para garantizar la aeronavegabilidad. Analiza y relaciona las regulaciones aplicables a las operaciones aéreas y a todos sus procesos. Trabaja en equipo mediante la comunicación humana, para administrar factores humanos y materiales que intervienen en la operación de la aeronave. Observa y aplica las legislaciones concernientes a la concepción de un plan de vuelo para el despacho de aeronaves. Observa y aplica los conocimientos relacionados con la administración de apoyo en tierra de las aeronaves para garantizar una operación en tiempo y forma. Con esta asignatura se contribuye en el perfil de egreso con los atributos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Identifica, formula y resuelve problemas complejos de ingeniería aeronáutica mediante el conocimiento del funcionamiento de sistemas, componentes y diversas partes que conforman las aeronaves y el uso de legislaciones, regulaciones y normas nacionales e internacionales vigentes para mantener las condiciones de aeronavegabilidad. Comunica de manera asertiva las ideas para los diferentes niveles o ámbitos laborales, reconociendo sus responsabilidades éticas y morales de forma profesional en situaciones en donde se deba considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en el contexto económico global, ambiental y social.
Intención didáctica
<ul style="list-style-type: none"> Valora la aplicación de la legislación aeronáutica entorno a las operaciones aeronáuticas. Reconoce a la OACI como la organización civil nacional e internacional que reglamenta y regula las operaciones aeronáuticas. Desarrolla un plan de vuelo empleando las características de alguna aeronave considerando las condiciones del aeropuerto y las meteorológicas que se pudieran presentar en una ruta aérea. Identifica materias relacionadas como legislación aeronáutica, sistemas de calidad en aeronáutica, administración del mantenimiento de aeronaves, desarrollo humano y comunicación humana. Discuten y analizan mediante el trabajo colaborativo diversos temas de las operaciones aeronáuticas brindando sus aportaciones en el tema tratado.

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 Luís 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.
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 4 al 7 de diciembre de 2018	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Estudios Superiores de Ecatepec, de Tijuana, Superior de Irapuato, de Veracruz, de Boca del Rio, de Tepic y de Zacatepec.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería en Minería, Ingeniería en Diseño Industrial e Ingeniería en Biotecnología del Tecnológico Nacional de México.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Analiza y aplica los procesos, las regulaciones y la normatividad vigente para garantizar la seguridad de las operaciones aeronáuticas en tiempo y forma.

5. Competencias previas

- Reconoce la contribución del desarrollo humano en su formación personal y profesional, para fortalecer las relaciones en su contexto laboral y social.
- Ejercita el análisis crítico y reflexivo del actuar ético en su entorno inmediato y contexto social y profesional, para identificar, plantear, solucionar problemas y decidir con sentido ético.
- Comprende el proceso de la comunicación humana, y las propiedades del lenguaje, desarrollando habilidades para discernir de manera crítica y reflexiva, para hablar, leer, redactar y comunicarse eficientemente.
- Desarrolla habilidades de comunicación como medio para la solución de problemas tanto en el ámbito laboral como social.
- 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 aeronavegabilidad.
- Interpreta y aplica normas y procedimientos utilizados en la gestión de programas de mantenimiento de la industria aeronáutica para optimizar los recursos humanos y materiales que garanticen la aeronavegabilidad

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1.	Despacho de Aeronaves	1.1. Organismos reguladores de las operaciones aeronáuticas civiles. 1.2. Peso y Balance de aeronaves. 1.3. Segmento de despegue. 1.4. Segmento de ascenso. 1.5. Limitaciones de vuelo y crucero. 1.6. Segmentos de aproximación y aterrizaje.
2.	Teoría Meteorológica	2.1. La atmosfera. 2.3. Temperatura del aire. 2.4. Presión atmosférica. 2.5. Sistemas isobáricos. 2.6. Altimetría. 2.7. Mensajes meteorológicos.
3.	Servicios Meteorológicos	3.1. La aviación y la meteorología. 3.2. La visibilidad, engelamiento, la turbulencia, otros factores peligrosos. 3.3. Relación entre la presión y la altimetría. 3.4. Informes meteorológicos aeronáuticos. 3.5. Fuentes de información meteorológica aeronáutica nacional e internacional (SENEAM, ERINC, JEEPVIEW).
4.	Operaciones Aeroportuarias	4.1. Tipos de Aeropuertos y Helipuertos 4.2. Servicios aeroportuarios y complementarios. 4.3. Emplazamiento.

		<p>4.4. Diseño Geométrico. 4.5. Ayudas visuales y radio ayudas para la aproximación. 4.6. Instalaciones y equipamiento.</p>
5.	Espacio Aéreo	<p>5.1. Estructura y organización del espacio aéreo 5.2. Descripción y análisis del perfil típico de vuelo 5.3. Requerimientos de rutas de salida, de llegada y de aproximación 5.4. Requerimientos para la determinación de rutas de vuelo de crucero 5.5. Sistemas integrados para la administración de vuelo</p>
6.	Navegación	<p>6.1. Cartografía. 6.2. Sistemas de medición. 6.3. Cursos y rumbos. 6.4. Tipos de vuelo (IFR/VFR). 6.5. Navegación en el espacio aéreo. 6.6. Radio ayudas a la navegación aérea. 6.7. Sistema de aproximación de precisión y no precisión (VOR/ILS). 6.8. Radar.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Despacho de Aeronaves	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Analiza, coordina y administra las operaciones de despacho de aeronaves civiles considerando las limitantes de las condiciones y tipos de aeronaves para una operación óptima y segura. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad para tomar decisiones. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> En trabajo colaborativo y mediante esquemas el estudiante describe las actividades de las autoridades reguladoras enfocadas a las operaciones aeronáuticas. Tomando las características de alguna aeronave civil calcula su peso y balance, así como los segmentos de despegue y ascenso. Determina y analiza las limitaciones en las diferentes etapas de vuelo en actividades de equipo.
2. Teoría Meteorológica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realiza una comparativa de las variaciones de presión con las elevaciones de cada una

<ul style="list-style-type: none"> Analiza e interpreta los diferentes componentes que conforman la teoría meteorológica para su aplicación en las operaciones aeronáuticas. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad para tomar decisiones. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas 	<p>de las capas atmosféricas indicadas en la atmosfera estándar internacional mediante un reporte escrito.</p> <ul style="list-style-type: none"> Investiga los diversos reportes meteorológicos que se emiten para conocimiento general, y las instituciones que los emiten.
<p>3. Servicios Meteorológicos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce y emplea los servicios meteorológicos de las diferentes fuentes de información nacionales e internacionales para las operaciones aeronáuticas seguras. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de abstracción, análisis y síntesis Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad para tomar decisiones. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas 	<ul style="list-style-type: none"> Emplea mapas conceptuales para analizar e interpretar la relación Aviación – Meteorología. Elabora un ensayo sobre diversas condiciones meteorológicas consideradas como factores de riesgo y sus posibles consecuencias. Analiza las fuentes de información meteorológica nacional e internacional. Analiza y describe mediante exposición la información relevante de los diferentes tipos de reportes meteorológicos de uso aeronáutico.
<p>4. Operaciones Aeroportuarias</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica las operaciones aeronáuticas de los diferentes tipos de aeropuertos y helipuertos de acuerdo con sus características físicas y requerimientos de diseño para una operación segura. <p>Genéricas:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Emplea la reglamentación nacional e internacional para analizar las categorías, características y tipos de aeropuertos y helipuertos. Identifica en un plano de aeropuerto los diferentes tipos de ayudas visuales y radio ayudas disponibles.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes. • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para tomar decisiones. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Con ayuda de las TIC´s identifica los servicios aeroportuarios y complementarios en un aeropuerto.
5. Espacio Aéreo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce y emplea la organización del espacio aéreo utilizado en las rutas de aviación civil, así como los sistemas especializados para la administración de operación en vuelo. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes. • Capacidad de trabajo en equipo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para tomar decisiones. • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza un reporte incluyendo un esquema con la estructura y organización del espacio aéreo. • Mediante una carta topográfica, ubica los principales obstáculos para determinar la altitud mínima de seguridad de vuelo en equipos de trabajo.
6. Navegación	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analiza, clasifica y explica, la terminología y conceptos que conforman la navegación aérea, en sus diferentes modalidades de vuelo para emplearlos en las situaciones de navegación aérea. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. • Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de diversas fuentes. • Capacidad de trabajo en equipo 	<ul style="list-style-type: none"> • En equipo y considerando los requerimientos de seguridad en una ruta, generar una aerovía con las características y requisitos para su implementación. • Por medio de un sistema de simulación, realizará procedimientos de navegación haciendo uso de los instrumentos de navegación.

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Habilidad para trabajar en forma autónoma.• Capacidad para tomar decisiones.• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas. | |
|--|--|

8. Práctica(s)

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Desarrollar en el simulador de vuelo, operaciones aeronáuticas para diferentes equipos.• Visita a instalaciones meteorológicas.• Desarrollar documentación de despacho de aeronaves.• Visita un aeropuerto y analiza su configuración.• Desarrolla una ruta de vuelo en una carta de navegación. |
|--|

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.

Por ejemplo: desarrollo y ejecución de un globo meteorológico.

10. Evaluación por competencias

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:• Mediante un ensayo identificar la estructura de procedimientos de operaciones aeronáuticas a través de un mapa conceptual de todo el proceso de las operaciones aéreas.• Con una práctica elaborar el despacho de aeronaves en formatos de manifiesto de peso y balance y asociar a una rúbrica.• Aplicación de normatividad aeroportuaria en alguna zona geográfica específica y asociar a una rúbrica y una maqueta a escala.• Mediante una visita a algún aeropuerto observar las operaciones aéreas según la categoría del mismo y elaborar un reporte de lo observado. |
|---|



11. Fuentes de información

- Ledesma M., Meteorología aplicada a la aviación, Ed. Paraninfo, España.
- FAA, Aviation weather, Ed. Department of Transportation, U.S.A.
- Ledesma M., Manual básico de operaciones de vuelo, Ed. Paraninfo, España.
- Villegas R., Peso, carga y balance de aeronaves, Ed. FCE, México.
- Villegas. R., Casos prácticos de peso y balance, Ed. FCE, México.
- Pérez C., Procedimientos operacionales de aviación civil, Ed. Paraninfo, España.
- Pérez C., Compendio de las operaciones de vuelo, Ed. Paraninfo, España.
- OACI, Operación de aeronaves civiles Vol. II, (PANS-OPS) Doc. 8168, OACI, Canadá.
- OACI, Manual de cartas aeronáuticas, Doc. 8697, OACI, Canadá.
- OACI, Anexo 4 cartas aeronáuticas, OACI, Canadá.
- SCT, Publicación de información aeronáutica, DGAC, SENEAM, México.
- Garrison P., Fundamentos del vuelo, Ed. Paraninfo, España.
- Escuer R.A., Sistemas de navegación aérea., Ed. Paraninfo, España.
- Pallet E.H.J., Instrumentos del avión., Ed. Paraninfo, España.
- Kershner W.K, Manual de vuelo instrumental, Ed. Paraninfo, España.
- Branson A.E., Radio navegación, Ed. Paraninfo, España.
- Ashford, Norman. (2013) Airports operations. McGraw Hill, USA.
- De Neufville, Richard. (2013 4a edición) Airport systems, planning, design, and management. McGraw Hill, USA.
- Graham, Anne. (2013 4a edición) Managing airports, an international perspective. Butterworth Heinemann, USA. 240 p.
- FAA (Federal Aviation Administration), Circular Advisory, aplicables a los aeropuertos.
- Roberto Horonjeff. (5a edición) Planning and design of airports, McGraw Hill, USA.