

UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA

FACULTAD DE INGENIERIA AERONAUTICA

PROGRAMA ANALITICO

1. Datos de la asignatura

Nombre	:	Instrumentos de Radio y Navegación
Código	:	2313
Horas semanales	:	4
Semestre	:	Octavo
Docente	:	Juan Oswaldo Hernández

2. Introducción

En esta asignatura el estudiante conocerá los sistemas de navegación usados en aviación. Se analizarán los conceptos de navegación y se estudiarán los sistemas de Aviónica, así como sistemas de Radioayudas y Satelitales. El estudiante debe poseer bases de electrotecnia y electrónica, materias estudiadas en semestres anteriores.

3. Justificación

El ingeniero aeronáutico debe conocer tanto la estructura mecánica de las aeronaves como su parte eléctrica y electrónica. Además deberá manejar los conceptos básicos de navegación.

4. Fundamentación teórica

Desde la aparición del primer avión comercial en Holanda con KLM en 1919, y en Colombia con Scadta, se buscó durante mucho tiempo los medios para que el piloto pudiera saber su posición en forma continua. En sus orígenes, la única forma conocida era la visual y orientados por los accidentes topográficos de la zona. El piloto, debía ser diestro a la hora de identificar el sector donde se encontraba donde la altura máxima utilizada en promedio era sobre los 5.000 pies de altura y a una velocidad promedio de 60 nudos. Sin embargo no todo fue tan visual, también se ayudaban con la brújula y se diseñaron radiales imaginarios a partir de puntos geográficos específicos, donde el piloto debería dar vuelta al avión hasta alcanzar determinada dirección, para llegar al destino

final, es decir, un vuelo totalmente bajo condiciones visuales. Pero con la llegada de aviones más rápidos y modernos se hizo necesario implementar otros sistemas de radionavegación, sobre todo a la hora de atravesar el océano, donde de nada valía la visual pues el mar es el mismo en todos los puntos. Fue allí donde aparecieron el SEXTANTE, OMEGA, LORAN y posteriormente los sistemas actuales de navegación como el NDB, VOR, DME e ILS. En la actualidad, se están experimentando nuevas tecnologías basadas en la navegación satelital y en la transmisión de datos para las comunicaciones. Está en proceso de implementación el GPS como medio primario de navegación en ruta, la transición de las comunicaciones basadas en voz a datos y la vigilancia automática. En Colombia se está trabajando para la implementación de la Navegación basada en el Desempeño.

5. Objetivos

Al finalizar el semestre el estudiante deberá manejar todos los conceptos de navegación, así como el principio de funcionamiento de los Sistemas usados durante el vuelo para las comunicaciones y la determinación de la posición. Así mismo el estudiante tendrá la base para realizar estudios de ingeniería de instalación de sistemas de Aviónica. Para esto el estudiante se familiarizará con elementos tales como los sincros, servomotores, tacómetros, giroscopios, etc, que son parte fundamental de la aviónica.

6. Contenido temático por clases

1. Objetivo y problemas del curso. Repaso compuertas lógicas y sistemas numéricos. Definición de Navegación. Sistemas de Coordenadas. Triangulo de velocidades. Altitudes. Puentes DC y AC.
2. Monitores de señal. Puntos de suma. Vectores Magnéticos resultantes. Campo electromagnético con dos y tres bobinas. Introducción a los sincros. Sincros transmisores y receptores. Sincros tipo RMI. Secundario rotatorio. Sincros de control. Simbología. Sincro buscador de nulo.
3. Sincro diferencial. Resolver. Resolver transmisor y receptor. Conexiones del resolver. Señales seno y coseno. Desplazamiento de fase.
4. Desfasadores. Resolver diferencial. Transolver. Práctica sobre sincros. Otros símbolos.
5. Servomotores D.C. Servomotor bifásico. Tacómetros. Servomotores AC. Combinación de tacómetro con servomotor.
6. Introducción a los giroscopios. Comportamiento de un giro perfecto y de un giro

- vertical. Giroscopios dentro del indicador.
7. Esquemático del giro vertical remoto. Sistema remoto del giro-horizonte. Esquemático del giro direccional remoto. Indicador de viraje y derrape.
 8. Campo magnético de la tierra. Variación magnética. Brújula magnética de las aeronaves. Marco de la Válvula flux. Corte de la válvula flux. Voltajes en la válvula flux.
 9. Sistema esquemático de la válvula flux. HRPI (Heading and Radio Pictorial Indicator).
 10. INS (Inertial Navigation System). Principio básico del sistema inercial. Plataforma del sistema inercial. Computador y Unidad de referencia Inercial.
 11. Teoría de antenas. Elemento irradiante. Componentes de irradiación e inducción. Polarización de la onda. Forma de presentación de los diagramas de irradiación. Ecuación de la corriente de antena. Concepto de modulación AM, FM y PM.
 12. Laboratorio modulación y antenas (4 sesiones).
 13. Propagación de las ondas electromagnéticas. Refracción, Reflexión, Difracción, Absorción. La ionosfera. Caminos de propagación. Clasificación de las Radiofrecuencias.
 14. Primer Parcial 25 %.
 15. Comunicaciones VHF. Características de transmisión. Equipo a bordo. NDB (Non Directional Beacon).
 16. ADF (Automatic Direction Finder). Desarrollo de la antena loop. Señales de la antena loop. ADF con antena rotatoria. ADF con antena fija.
 17. Ángulos de Navegación. VOR (VHF Omnidirectional Range).
 18. DME (Distance Measuring Equipment). Principio del DME.
 19. Métodos de navegación. ILS (Instrument Landing System). Localizador. Patrón de radiación del Localizador. Ancho de curso.
 20. Senda de planeo. Patrón de radiación de la senda de planeo. Receptor LOC/GS. Marcadores OM, MM, IM.
 21. CVR (Cockpit Voice Recorder) y FDR (Flight Data Recorder). ELT (Emergency Locator Transmitter).
 22. ATC (Air Traffic Control). Radar Primario. Radar Secundario modos A, C y S.
 23. Radar meteorológico de abordó. GPWS (Ground Proximity Warning System). TAWS (Terrain Awareness Warning System).
 24. Radio-altímetro. Principio de funcionamiento del RA. TCAS (traffic collision avoidance system).
 25. Estudios de Ingeniería. Circulares Reglamentarias e informativas usadas para

alteraciones de aviónica.

26. Cartas de Navegación. Entradas y salidas normalizadas. Niveles inferiores y superiores.
27. Autopiloto y director de vuelo.
28. Concepto CNS/ATM. Principio de funcionamiento del GPS
29. Comunicaciones en el futuro. Transmisión de datos, HFDL y VDL modos 2,3 y 4. AMSS (Aeronautical Mobile Satellite Service). CPDLC (Controller Pilot Data Link Communication).
30. ADS (Automatic Dependent Surveillance), modos B (Broadcast) y C (Contract). UAT (Universal Access Transceiver).
31. Conceptos RNAV, RNP y PBN
32. Segundo Parcial 25%.

7. Metodología Pedagógica

Dentro del marco pedagógico universitario, el estudiante que cursa los últimos semestres de su carrera debe tender a ser en la medida de lo posible autodidacta y adquirir conocimiento a través de la lectura y la investigación. El rol del docente en esta perspectiva es guiar al estudiante, en los temas a estudiar y ayudarlo a resolver las dudas que se presentan en cada tema leído, así como correlacionar las nociones de su área de conocimiento con las otras áreas necesarias dentro de la carrera profesional y coadyuvar así en la formación integral del estudiante. De acuerdo a lo anterior, se usará el contenido temático descrito en esta guía. El estudiante preparará cada clase con la guía bibliográfica dada por el docente. Al inicio de la clase se aclararán las dudas y posteriormente los estudiantes expondrán los temas y esta exposición será evaluada.

8. Sistema de evaluación

El promedio de notas de las exposiciones equivale al 30%. La sustentación de los laboratorios el 10%. El primer y segundo parcial tienen un valor cada uno de 25% y el trabajo final tendrá un valor del 10%.

9. Bibliografía

- Avionics Fundamentals, Jepessen.
- Manual del Boeing 767
- GPS, Una guía para el próximo servicio público.
- http://www.geocities.com/johr_68