



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AERONÁUTICOS INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL

CURSO AVANZADO DE TECNOLOGÍA DE SISTEMAS EMBARCADOS EN AVIONES NO TRIPULADOS (UAS).

FUNCIONALIDADES, ENSAYOS Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

NUEVAS FECHAS (Y NUEVO PROGRAMA)

PARTE 1: Diseño, Ingeniería, Cargas útiles, Navegación, Guiado y Control:

..... Madrid, 13, 14, 15 Y 16 de marzo de 2.012.

PARTE 2: Navegación GNSS, Estimación y control, Electrónica, Antenas, Data

link:..... Madrid, 17, 18, 19 y 20 de abril de 2.012.

PARTE 3: Cargas en operación, Estructuras, Mantenimiento predictivo, Adquisición datos,

Ensayos en vuelo:..... Madrid, 29, 30, 31 de mayo y 1 de junio de 2.012.

CURSO ABIERTO A TODOS LOS PROFESIONALES.

- El presente Curso de postgrado de tecnología avanzada de UAS's, abierto a todos los profesionales, consta de tres partes que serán impartidas como **tres cursos separados**, con entidad independiente.
- Se celebrarán siempre que haya un mínimo de asistentes, en Madrid, en principio en el Aula dotada de pizarra electrónica del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos, c/ Francisco Silvela, 71, MADRID.
- El coste de inscripción **en cada parte del Curso por separado es de 450 €** y si la inscripción es simultáneamente de **dos o tres partes del curso, el coste será de 800 € y de 1000 €, respectivamente.**
- El desplazamiento previsto al INTA correrá a cargo de cada alumno.
- Dicho importe deberá ser ingresado en la cuenta COIAE en el BSCH (0049-1015-26-2110742988) haciendo constar el nombre y apellidos del alumno. Las plazas se adjudicarán por orden de inscripción.
- Una vez realizado el pago los interesados remitirán por correo electrónico a la dirección info@coiae.es el Boletín de Inscripción adjunto haciendo constar el número de referencia de la transferencia realizada *.
- Cada asistente recibirá la información y copia de las conferencias en el formato elegido por cada profesor, y a la conclusión del curso serán entregados los Diplomas del COIAE acreditativos correspondientes,
- Información adicional en info@coiae.es y en la página web www.coiae.es, así como en la sede del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos en Madrid. Calle Francisco Sivila, nº 71, entreplanta, y en el teléfono 91.745.30.30.



INSTITUTO
NACIONAL
DE TÉCNICA
AEROESPACIAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AERONÁUTICOS INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL

CURSO AVANZADO DE TECNOLOGÍA DE SISTEMAS EMBARCADOS EN AVIONES NO TRIPULADOS (UAS). FUNCIONALIDADES, ENSAYOS Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

CURSO ABIERTO A TODOS LOS PROFESIONALES

NUEVAS FECHAS (Y NUEVO PROGRAMA)

BOLETÍN DE INSCRIPCIÓN. *

(Marzo, abril y mayo de 2.012)

Nombre y Apellidos: _____

Desea inscribirse en la PARTE _____

Desea inscribirse en DOS PARTES del Curso (Parte__ + Parte__)

Desea inscribirse en (PARTES 1+2+3) del Curso _____

Dirección: _____

Empresa: _____

Teléfono: _____ Correo electrónico: _____

Transferencia de _____ € efectuada el día _____ Ref^a _____

Fecha: _____

**(Estos datos serán tratados conforme a lo establecido en la Ley 15/99 de Protección de Datos de Carácter Personal. Puede ejercitar sus derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición mediante el envío por correo electrónico a la dirección info@coiae.es de su solicitud)*

[Se adjunta aparte este mismo Boletín de Inscripción en Word (formato .doc) para su cumplimentación directa y así facilitar su envío por correo electrónico a la dirección info@coiae.es]

Información adicional:

Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España, c/ Francisco Silvela,71. MADRID.

Teléfono 91.745.30.30. (info@coiae.es)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS AERONÁUTICOS INSTITUTO NACIONAL DE TÉCNICA AEROESPACIAL

CURSO AVANZADO DE TECNOLOGÍA DE SISTEMAS EMBARCADOS EN AVIONES NO TRIPULADOS (UAS).

FUNCIONALIDADES, ENSAYOS Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO.

NUEVAS FECHAS (Y NUEVO PROGRAMA)

Se incluyen a continuación temarios, programaciones detalladas y profesorado, [documentación que se irá actualizando conforme se disponga de datos adicionales].

SIGUE >>>>>>>>

CURSO COIAE-INTA

TECNOLOGÍA DE SISTEMAS EMBARCADOS EN AVIONES NO TRIPULADOS (UAS). DISEÑO, FUNCIONALIDADES, CERTIFICACIÓN SISTEMAS, ENSAYOS Y MANTENIMIENTO PREDICTIVO

NUEVAS FECHAS (Y NUEVO PROGRAMA)

PARTE 1:

Diseño, Ingeniería, Cargas Útiles, Navegación, Guiado y Control

DÍA	HORARIO	DURACIÓN	TEMARIO
13 marzo	16	1	INTRODUCCIÓN AL CURSO
	17	2	DISEÑO Y MONITORIZACION DE SISTEMAS EMBARCADOS
	19	2	DISPOSITIVOS EO,LADAR,LIDAR (1)
14 marzo	16	1	DISPOSITIVOS EO,LADAR,LIDAR (2)
	17	4	RADAR DE APERTURA SINTÉTICA (SAR)
15 marzo	16	3	GUERRA ELECTRÓNICA
	19	2	NAVEGACION, SIMULACION
16 marzo	11	3	VISITA A INTA (OPCIONAL)

TOTAL HORAS LECTIVAS: 15 (+3 VISITA OPCIONAL INTA)

DIA 16 MARZO	VISITA AL DEPARTAMENTO DE PROGRAMAS AERONÁUTICOS, LABORATORIOS DE GUIADO, SAR Y GUERRA ELECTRÓNICA DEL I.N.T.A	3
-------------------------	---	----------

TEMARIOS DE CADA MÓDULO

13 DE MARZO DE 2012

0	INTRODUCCIÓN AL CURSO	1	M.Mulero
---	-----------------------	---	----------

Introducción al curso: Descripción de materias
Perspectivas de desarrollos futuros

1	DISEÑO Y MONITORIZACIÓN DE SISTEMAS EMBARCADOS	2	J. Cabezas
---	--	---	------------

- 1) Diseño de sistemas aéreos no tripulados (Sistemas SIVA y Milano).
- 2) Referencias y normativas para el diseño de los UAS.
- 3) Ingeniería de Sistemas aéreos no tripulados, disciplinas, procesos y herramientas.
- 4) Lecciones aprendidas durante el diseño y la operación.

2	Cargas Útiles, Guerra electrónica, Navegación Simulación		
2.1	Dispositivos Electro –ópticos, Infrarrojos y LADAR-LIDAR (1).	2	E.Millán

2.1	Dispositivos Electro –ópticos, Infrarrojos y LADAR-LIDAR (1).	1
-----	---	---

1. Descripción general de los sistemas ópticos activos y pasivos. Clasificación según el área de aplicación. Clasificación según la tecnología empleada
2. Nociones de radiometría y unidades de medida utilizadas. Radiación del cuerpo negro. Concepto de emisividad y radiación de cuerpos reales. Espectro de radiación solar. Bandas ópticas del espectro electromagnético y criterios técnicos utilizados en su división. Materiales empleados en las lentes y rango espectral de utilización
3. Tipos de detectores instalados en los sistemas de visión. Comparación entre detectores fotónicos y térmicos. Parámetros utilizados en su caracterización.
4. Equipos utilizados considerando su campo de aplicación Radiómetros y espectro-radiómetros. Cámaras de imagen visible e infrarroja. Espectro-radiómetros de imágenes. Equipos hiper-espectrales de última generación
5. Sistemas activos basados en LASER. Concepto de LADAR / LIDAR. Aplicación del LIDAR en medidas topográficas y como dispositivo anticolidión, consideraciones técnicas en ambos casos. Uso del LASER como iluminador de blancos. Concepto y aplicaciones del FLASH LADAR 2-D y FLASH LADAR 3-D.
6. Parámetros que caracterizan la resolución angular y de contraste de un sistema óptico: FOV, IFOV, NETD, MRTD, MTF. Breve descripción de los procedimientos de medida y relación entre ellos.

SIGUE >>>>>>>>>

14 DE MARZO DE 2012

2	Cargas Útiles, Guerra electrónica, Navegación Simulación		
2.1	Dispositivos Electro –ópticos, Infrarrojos y LADAR-LIDAR (2).	1	E.Millán
2.2	Radar de Apertura Sintética	4	J.R.Larrañaga + M ^a José González Bonilla + Juan Manuel Cuerda Muñoz

2.1	Dispositivos Electro –ópticos, Infrarrojos y LADAR-LIDAR (2).	1	E.Millán
-----	---	---	----------

7. Influencia de la atmósfera en la transmisión de señal. Extinción y dispersión, uso de MODTRAN. Desviación del camino óptico y distorsión en medidas de distancia y ángulo. Distorsión de la imagen (“blurring”) debido a las microturbulencias. Medidas de campo para la caracterización de equipos
8. Tareas básicas en el tratamiento de imágenes. Corrección de la no-uniformidad (NUC). Técnicas de realzado de la imagen. Corrección de distorsiones (“deblurring”). Extracción de los perfiles de posibles blancos.

2.2	Radar de Apertura Sintética	4
-----	-----------------------------	---

1.- Introducción al SAR

2.- Sistemas SAR

- Principios de radar
- Principios de SAR
- Parámetros principales de los sistemas
- Sistemas aerotransportados (UAV y avión)
- Sistemas espaciales.

3.- Procesado de Datos SAR

- Principios de Procesado de Datos SAR para Generación de Imagen
- Principales Modos de Toma de Imagen SAR: Stripmap, ScanSAR, Spotlight
- Técnicas avanzadas de procesado SAR, compensación de movimiento, autofocus.
- Interferometría SAR
- Polarimetría SAR.
- Interpretación de imágenes SAR.

4.- Aplicaciones SAR

- Cartografía y Catastro.
- Gestión de Desastres
- Vigilancia marítima y costera.
- Agricultura, Forestal y Medio Ambiente
- Seguridad y Defensa.

15 DE MARZO DE 2012

2.3	Guerra Electrónica	3	D.Poyatos + R. Fdez Recio+ E. de Diego
2.4	Navegación, Simulación	2	J.R. Martin + J.Cabrero+ A.Bellostas

2.3	Guerra Electrónica	3
-----	--------------------	---

2.3:

1. Introducción

1.1 UAVs

1.2 Fundamentos de la Guerra Electrónica

2. Guerra Electrónica Radar. Equipos de Interceptación - Receptores

2.1 Concepto

2.2 Aplicaciones

2.3 Tipos de Receptores

3. Guerra Electrónica Radar. ECMs / ECCMs

3.1 Técnicas de perturbación

3.2 Técnicas de decepción

3.3 Evaluación y control de la firma radar de plataformas aéreas

- Técnicas Shaping

- Técnicas RAM

- Métodos Numéricos

4. Tendencias Actuales

4.1 UAVs de pequeño tamaño para GE

4.2 Plataformas hardware reconfigurables por software en radar y guerra electrónica

4.3 Radares LPI

4.4 Identificación de Blancos no Cooperativos (NCTI) mediante radar de alta resolución

2.4	Sistemas de navegación Inercial y simulación	2
-----	--	---

2.4. - Sistemas de Navegación Inercial

Navegación Inercial/GPS

- Introducción Navegación Inercial/GPS

- Integración INS/GPS

- Tipos de MEMS

- Arquitecturas de integración INS/GPS

- Performances de las distintas arquitecturas

- Aplicaciones
- Simulación de las actuaciones de un receptor GPS

Ensayos sistemas electro-ópticos

- Figuras de mérito de sistemas IR.
- Procedimientos de medida con el simulador de escenas IR.
 - Termoesenas
 - Integración ensayos dinámicos para simulaciones HWIL
- Sistema láser.
- Corrección atmosférica en la transmisión de señal.
 - MODTRAN
 - PC ModWIN

SIGUE >>>>>>>>

PARTE 2:

NAVEGACION GNSS, ESTIMACION Y CONTROL, ELECTRONICA, ANTENAS, DATA LINK

PARTE 2: NAVEGACION GNSS, ESTIMACION Y CONTROL, ELECTRONICA ANTENAS, DATA LINK			
DÍA	HORA INICIO	DURACIÓN	TEMARIO
17 abril	16	3	Sistema Global Navegación Satélite (GNSS)
	17	2	Navegación Guiado y Control para UAVs
18 abril	16	3	Sistema eléctrico embarcado en UAS
	17	2	Diseño y Certificación de Unidades electrónicas embarcadas en UAS (1)
19 abril	16	1	Unidades electrónicas de sistemas embarcados en UAS (2)
	17	2	Antenas
	19	1	Data Link
20 abril	11	3	Visita Opcional INTA
TOTAL HORAS LECTIVAS		15	(+3 VISITA OPCIONAL INTA)

DIA 20 ABRIL	VISITA A LABORATORIOS DE NAVEGACION, TECNOLOGIAS ELECTRÓNICAS, MECANICA DE VUELO, RADIOFRECUENCIA Y EXPERIMENTACIÓN EN VUELO DEL I.N.T.A	3
---------------------	---	----------

3	NAVEGACION GNSS, CONTROL, SISTEMAS ELECTRICOS Y ELECTRÓNICOS, ANTENAS, DAT LINK		
3.1	Sistema Global Navegación Satélite (GNSS)	3	R.Olmedo + C. Cerezo+ L.M Suarez
3.2	Navegación Guiado y Control para UAVs	2	J. A. Martinez+ M. J Morales + F Ibañez + R. Borobia
3.3	Sistema eléctrico embarcado en UAS	3	C.Cerezo + E.Llano + A. Gimenez
3.4	Diseño y Certificación de Unidades electrónicas embarcadas en UAS (1)	3	E.Llano +D. Aguilera + A. Gimenez
3.5	Antenas	2	J.L. Cano + M. Carbonell
3.6	Data Link	1	R.G. Armengod

17 DE ABRIL DE 2012

3.1	Sistema Global Navegación Satélite (GNSS)	3
-----	---	---

1.- Fundamentos de los sistemas GNSS

Una introducción general inicial sobre los fundamentos de un Sistema Global de Navegación por Satélite (GNSS en su acrónimo inglés), constituirá la base perfecta para comprender el resto de la exposición. Así pues, mediante una introducción histórica se expondrá, por qué surgen estos sistemas, quienes son sus principales actores y cuál su evolución tecnológica. Se realizará un repaso inicial, de aspectos importantes como, la estructura básica de un sistema GNSS, sus prestaciones, su funcionamiento o sus aplicaciones.

2.- Funcionamiento de un sistema GNSS

Se expondrán aspectos clave para entender el funcionamiento de un sistema GNSS, tales como los sistemas de referencia de coordenadas, el cálculo de la posición, el estudio de posibles fuentes de error, el análisis de los receptores o los sistemas diferenciales.

3.- Visión general de los diferentes sistemas

Se presentarán los diferentes sistemas GNSS a partir de su evolución histórica y se revisarán tanto los servicios prestados como su estado actual en función de la composición del segmento espacial y del segmento de Tierra. Aunque se profundizará más en los sistemas GPS y GALILEO, también se hará referencia al ruso GLONASS, al chino COMPASS y al japonés QZSS. De una forma intuitiva se mostrarán los distintos sistemas de aumento basados tanto en aeronaves (ABAS), como en tierra (GBAS) o en satélites (SBAS). Especial tratamiento tendrá el sistema de aumento europeo basado en satélites, EGNOS, pero no olvidaremos el americano WAAS.

4.- GNSS en UAS

Una vez planteadas las peculiaridades de un sistema GNSS, se particularizará para la aplicación de Navegación en sistemas aéreos no tripulados. Para ello se expondrán factores importantes en la calidad de la misma, como pueden ser los errores, entre otros.

3.2	Navegación Guiado y Control para UAVs	2
-----	---------------------------------------	---

3.2.- Introducción

- Sistemas de Control de Vuelo: Estructura, Hardware y Software
- Gestión de Misión y Leyes de Control
- Proceso de Diseño y Desarrollo: Simulación y Ensayos en Vuelo
- Planificación y Validación de Misión
- Operación y Estación de Control en Tierra

SIGUE >>>>>>>>>

18 DE ABRIL DE 2012

	SISTEMAS ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICOS	6	
3.3	Sistema eléctrico	3	Cristina Cerezo, Emilio Llano y Alejandro Giménez
3.4	Diseño y Certificación de Unidades electrónicas embarcadas en UAS (1)	2	Emilio Llano, David Aguilera y Alejandro Giménez

3.3	Sistema eléctrico	3
------------	--------------------------	----------

1.- Introducción

Se realizará una introducción inicial de contexto, en la que se establecerán las bases del sistema eléctrico de un avión no tripulado.

2.- Funciones principales

A partir de una visión global, se realizará una descripción de las funciones cubiertas por cada una de las partes del sistema eléctrico.

3.- Requisitos de diseño

Se hará una revisión de los diferentes factores, como son la plataforma, la misión o las condiciones de entorno, que pueden condicionar el diseño del sistema eléctrico.

4.- Generación y Almacenamiento de energía eléctrica

Se realizarán una descripción y un análisis de los métodos utilizados para realizar las funciones de generación y almacenamiento de energía eléctrica.

5.- Acondicionamiento y Control de potencia

Se realizarán una descripción y un análisis de los métodos utilizados para realizar las funciones de acondicionamiento, distribución y control de potencia eléctrica.

6.- Distribución de potencia

Se realizarán una descripción y un análisis de los métodos utilizados para realizar la función de distribución de potencia eléctrica, incluyendo el diseño del cableado realizando, para ello, una revisión, entre otros, de materiales, normativa o tipo de componentes utilizados.

7.- Sistema eléctrico tipo

Se planteará el diseño de un sistema eléctrico tipo basado en un sistema real, con el fin de transmitir una visión práctica del planteamiento y resolución del diseño de un sistema eléctrico embarcado.

3.4	Diseño y Certificación de Unidades electrónicas embarcadas en UAS (1)	2
------------	--	----------

1.- Características inherentes a equipos electrónicos embarcados en vehículos aéreos.

Exposición de las peculiaridades asociadas a los equipos electrónicos embarcados en vehículos aéreos como condicionantes de partida para el diseño de las mismas. Se expondrán desde condiciones asociadas al tipo de misión y las funcionalidades a cubrir hasta las impuestas por el entorno donde debe funcionar el equipo.

2.- Diseño y desarrollo de unidades electrónicas embarcadas

2.1.- Diseño electrónico

Se realizará un recorrido a través de los diferentes pasos y consideraciones a tener en cuenta en el diseño de los elementos electrónicos que componen un equipo, particularizando los aspectos diferenciadores de las unidades embarcadas en vehículos aéreos con respecto a la electrónica de consumo.

2.2.- Diseño mecánico. Integración de las unidades embarcadas

Se realizará una descripción del procedimiento y las particularidades de la fase de montaje e integración. Además, se describirá el procedimiento de diseño de las cajas, realizando una revisión, entre otros, de materiales, tratamientos, normativa y tipo de componentes utilizados.

19 DE ABRIL DE 2012

3.4	Diseño y Certificación de Unidades electrónicas embarcadas en UAS (2)	1	Emilio Llano+ David Aguilera + Alejandro Giménez
3.5	Antenas	2	J.L.Cano + M. Carbonell
3.6	Data Link	1	R.G Armengod

3.4	Diseño y Certificación de Unidades electrónicas embarcadas en UAS (2)	1	Emilio Llano+ David Aguilera + Alejandro Giménez
-----	---	---	--

3.- Validación y ensayos del conjunto

Tras una introducción de contexto, se hará referencia a la normativa existente y se profundizará en las normas MIL 704, RTCA DO-160 y TSO-C73. Además, se explicarán las pautas para la realización de un plan de ensayos que facilite la elaboración del correspondiente procedimiento de ensayos, siempre incidiendo en aspectos prácticos.

3.5	Antenas	2
-----	---------	---

Antenas para UAV.

1.- Generalidades

- 1.1.- Definiciones
- 1.2.- Distancia de visibilidad
- 1.3.- Balance de enlace

2.- Características

- 2.1.- Como elemento circuital
- 2.2.- Como elemento radiante
- 2.3.- Efecto de la estructura

3.- Partes de una antena

- 3.1.- Partes obligatorias
- 3.2.- Partes opcionales

4.- Especificaciones de una antena

- 4.1.- Especificaciones eléctricas
- 4.2.- Especificaciones mecánicas
- 4.3.- Especificaciones aerodinámicas
- 4.4.- Especificaciones térmicas
- 4.5.- Otras especificaciones ambientales

5.- Cables coaxiales

6.- Conectores de RF

- 6.1.- Conectores N
- 6.2.- Conectores SMA
- 6.3.- Conectores TNC

7.- Tipos de antenas

- 7.1.- Antenas simples
- 7.2.- Antenas compuestas.

8.- Estación terrena

- 8.1.- Planificación de la misión
- 8.2.- Control del UAV
- 8.3.- Control de la carga de pago

9.- Caso práctico

10.- Referencias

3.6	Data Link	1
-----	-----------	---

3.6 Data Link

1. Introduccion a los ensayos en vuelo de aeronaves. Uav's. Se realizará una introducción a la historia de los ensayos en vuelo en aeronaves diversas desde principios del siglo XX hasta nuestros días. Se comentará la aparición de normativa tanto para ensayos en vuelo como para la certificación de UAV's
2. Ensayos en vuelo en tiempo real. Radiofrecuencia. Datalink. Se analizará la problemática de la transmisión de datos en tiempo real en un ensayo en vuelo con una breve introducción a la evolución histórica que han sufrido los datalink. Se hará una presentación de las soluciones vigentes en la actualidad.
3. Arquitectura en tierra. Se va a presentar una arquitectura tipo de un sistema de tierra en un UAV avanzado

SIGUE >>>>>>>>>

PARTE 3:

ADQUISICION DATOS, CARGAS EN OPERACIÓN, ESTRUCTURAS, PROPULSIÓN, MANTENIMIENTO PREDICTIVO, ENSAYOS EN VUELO

PARTE 3: CARGAS, ESTRUCTURAS, MANTENIMIENTO, DAS, ENSAYOS EN VUELO			
DÍA	HORA INICIO	DURACIÓN	TEMARIO
29 mayo	16	1	ADQUISICION DATOS (DAS)
	17	2	CALCULO DE CARGAS
	19	2	CALCULO DE ESTRUCTURAS
30 mayo	16	1	SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANTA PROPULSORA
	17	4	MANTENIMIENTO PREDICTIVO (SIMAP)
31 mayo	16	5	OPERACIONES EN VUELO: TEST RANGE
1 de junio	11	3	Visita Opcional INTA
TOTAL HORAS		15 LECTIVAS	(+3 VISITA OPCIONAL INTA)

DIA 1 JUNIO	VISITA A LOS LABORATORIOS DE EXPERIMENTACIÓN EN VUELO Y PROGRAMAS AERONÁUTICOS DEL I.N.T.A	3
--------------------	---	----------

29 DE MAYO DE 2012.

4.1	DAS (ADQUISICION DATOS EN VUELO)	1	R. Gonzalez Armengod
4.2	CALCULO DE CARGAS	2	Rafael. Rey
4.3	DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS	2	R. Rey+ E.Alonso

4.1	DAS (Adquisicion datos en vuelo)	1
-----	----------------------------------	---

4.1 DAS (Adquisicion datos en vuelo)

1. Instrumentacion. Sistemas de adquisicion de datos. Se desarrollará la metodología de adquisición de datos tanto para los ensayos en vuelo con carácter general como en particular para el caso de los UAV's, donde además de utilizarse la adquisición de datos para ensayos se utiliza para proveer de información al sistema de navegación, guiado y control del vehículo.
2. Captadores. Se hará una presentación breve de la teoría y el funcionamiento de los captadores más utilizados en la instrumentación tanto para ensayos en vuelo como de UAV's
3. GPS. Breve presentación del sistema GPS como sensor de posición y de apoyo tanto en ensayos en vuelo como en operación de UAV's
4. Arquitectura embarcada. Se presenta una arquitectura tipo de un sistema embarcado en un UAV.
5. Ejemplos de instrumentacion. Se realizará una amplia presentación de instrumentaciones reales de aeronaves diversas, tripuladas y no tripuladas que permitirán ilustrar todos los conceptos impartidos durante las sesiones previas.

4.2	CALCULO DE CARGAS	2	R. Rey
-----	-------------------	---	--------

4.2. Calculo de cargas

- Cargas de vuelo. Cargas de vuelo existentes, cargas pedidas en las normas y cargas de diseño
- Cargas dinámicas
- Cargas de operación
- Métodos a emplear, datos necesarios y ejemplos

4.3	DISEÑO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS	2	R. Rey+ E.Alonso
-----	---------------------------------	---	------------------

4.3 Diseño y cálculo de estructuras

- 4.2.1. Introducción al diseño aeroestructuras. Estructura, Uniones, Mecanismos...
- 4.2.2 Flujo de diseño, Procedimientos, Normativa (ATA...), Maqueta digital, control de configuración
- 4.2.3. Tipo de estructuras implementadas en UAV: Semicasco y Monocasco
- 4.2.4. Materiales y nuevos materiales (fibras, plásticos...), Procesos de fabricación
- 4.2.5 Presentación de ejemplos y proyectos
- 4.2.6 ¿Qué bases de certificación hay y cómo afecta a la estructura? Militar, Legislaciones nacionales, Recomendación de la E.Y01301, Breve repaso de CS-VLA y CS-VLR
- 4.2.7 Caracterización de materiales. ¿Qué se debe caracterizar?. ¿Cómo se debe de caracterizar?
- 4.2.8 Otros aspectos. Métodos de cumplimiento de especificación, Manual de operación y mantenimiento

SIGUE >>>>>>>>>

30 DE MAYO DE 2012.

4.4	SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANTA PROPULSORA	1	J. Gonzalo de Grado (U. León)
4.5	MANTENIMIENTO PREDICTIVO (SIMAP)	4	M.Insunza +J.Perez (SISTEPLANT)

4.4	SELECCIÓN Y EVALUACIÓN DE PLANTA PROPULSORA	1
-----	---	---

Análisis de mercado: motores alternativos y turbinas de gas para UAVs

Criterios de selección

- Motores alternativos de gasolina de 2 y 4 tiempos
- Motores alternativos diesel de 2 y 4 tiempos
- Turbinas de gas
- Resumen comparativo

Modificaciones a las opciones de mercado

- Modificaciones al motor
- Modificación componentes

Combustibles alternativos

Hélices, transmisiones reductoras y líneas de empuje

Sistemas auxiliares

Banco de ensayo de motores

Cálculo de componentes

Figuras de Mérito

4.5	SIMAP (Mantenimiento Predictivo)	4
-----	----------------------------------	---

Definición principal de SIMAP y su necesidad en sistemas relacionados con la aeronáutica (en concreto con los UAVs).

Técnicas de mantenimiento

Introducción al mantenimiento: recorrido histórico desde el mantenimiento correctivo, paso al preventivo, y por último el predictivo.

Plataforma SIMAP

Aspectos Generales SIMAP es una plataforma de mantenimiento que desarrolla una serie de tecnologías MBC, y que está orientada a la caracterización de los diferentes modos de fallo que pueden afectar a un sistema. Alrededor del modo de fallo se implanta una metodología que consta de las siguientes fases:

- Análisis FMEA
- Análisis PM
- Diseño de experimentos
- Identificación modos de fallo
- Evaluación modos de fallo

- Pronóstico de modos de fallo
- Soporte a la decisión y técnicas de mantenimiento

Arquitectura física. Tecnologías de desarrollo

Introducir las tecnologías (software y hardware) utilizadas para el desarrollo de SIMAP. Explicación de las herramientas utilizadas y su problemática de integración. Utilización de MATLAB-SIMULINK para simular resultados, y tecnologías como '.NET' y RTAI explicando la necesidad del tiempo real en el sistema embarcado.

Identificación de modos de fallo

Constituye la fase más importante de la metodología SIMAP, pues en ella se establece como detectar la existencia de fallos.

Técnicas de detección de fallos

Introducir las técnicas de detección de fallos más utilizadas en la actualidad. Se basan en la caracterización de las señales que provienen de un sistema de adquisición de datos. Explicación de la criticidad de los modos de fallo, beneficios y limitaciones del uso de estas técnicas, etc.

Esquema de detección de fallos

Constituye la especificación ejecutable de un sistema, y determina la función de transferencia entre las constantes vitales del equipo y el grado de excitación de los modos de fallo correspondientes. Canales de detección de fallos con sus características, así como con sus posibles entradas y salidas.

Evaluación de modos de fallo

La evaluación de modos de fallo tiene lugar en tiempo real, en el segmento embarcado. Explicación básica de cómo se lleva a cabo la evaluación de los modos de fallo, junto con las técnicas más habituales. Explicación de las pruebas realizadas y sus resultados.

Pronóstico de modos de fallo

Modelos matemáticos que se utilizan para determinar la función de supervivencia o análisis del tiempo de vida, que determina la probabilidad de fallo en cada instante. Mediante el pronóstico se podría modificar el mantenimiento preventivo teórico planteado por el proveedor para una aeronave concreta.

Soporte a la decisión y técnicas de mantenimiento

Si la respuesta del equipo es coherente con los modelos de pronóstico se conserva el plan de mantenimiento. En cambio si se acepta la hipótesis de que el modelo de pronóstico se ha quedado obsoleto es necesario inferir uno más coherente (basado en la condición actual del equipo) y por lo tanto generar un nuevo plan de mantenimiento.

Soporte a la decisión

El sistema deberá decidir a través de un método estadístico si se debe modificar el plan de mantenimiento.

Optimización del mantenimiento

La generación de políticas de mantenimiento no sólo dependerá de la condición del equipo, sino que además se tienen en cuenta otros objetivos como el coste y la disponibilidad de recursos, tanto humanos como materiales. Integración con un sistema de gestión de mantenimiento como PRISMA.

4.6	OPERACIONES EN VUELO: TEST RANGE	5	A. Gomez (CEDEA-INTA)
-----	----------------------------------	---	-----------------------

4.6	Test Range (operaciones en vuelo)	5
-----	-----------------------------------	---

1.- GENERALIDADES – INTRODUCCIÓN

1.1.- CONCEPTO

- 1.1.1.- Necesidad
- 1.1.2.- Zona de exclusión (aérea, terrestre y marina)
 - LED, LER
 - NOTAM's
 - AVURNAVES
- 1.1.3.- Coeficiente de población
- 1.1.4.-Tipos de Centros de ensayos
 - Trayectográficos
 - Campos de tiro
 - Tecnológicos
 - Centros de lanzamiento
 - Bases aéreas,
 - etc.

1.2.- GESTIÓN OPERATIVA

1.2.1.- NORMATIVA

- Reglamento de Circulación Aérea Operativa
 - Concepto UAS en el Reglamento
 - Aplicación del Reglamento a los UAS
 - Reglas específicas para los UAS
 - Presente y futuro de los UAS en el RCAO
- Normas del JEMA para la gestión de Actividades Militares en EA
- Normas para Coordinación de Ejercicios en EAC
- Normas De Coordinación entre la Circulación Aérea General y la Circulación Aérea Operativa

1.3.- EQUIPAMIENTO INSTRUMENTAL DE CENTROS DE ENSAYOS PARA UAS

- Equipamiento básico
- Equipamiento avanzado
- Equipamiento específico

2.- CONTROL DE OPERACIONES

2.1.- CENTRO DE CONTROL

2.2.- MEDIOS MATERIALES

2.3.- ESTRUCTURA OPERATIVA

2.4.- ORGANIGRAMA OPERATIVO

2.5.- SEGURIDAD OPERATIVA

- PSR, SSR
- FTS
- AIS
- CTA
- TCAS – modos SIFs (1,2,3,C) y S (4,5)

2.6.- COMUNICACIONES

2.7.- ECAO

3.- CRITERIOS DE SEGURIDAD PARA ENSAYOS EN VUELO CON UAS

- Reconocimiento del Riesgo – PLAN DE PREVENCIÓN
- Probabilidad de accidente → EVALUACIÓN DEL RIESGO
- Responsabilidad del daño → EMISIÓN DE SEGUROS
- Riesgos específicos de ensayos con UAS
 - Colisión, inexistencia de CTA o similares
 - Enlaces TLC (uplink, downlink)
 - EMU, FMS, SENSOR → FAIL
- Diagrama de procesos

4.- APLICACIONES – ENSAYOS EN TEST RANGE:

4.1.- ENSAYOS DE CERTIFICACIÓN-CALIFICACIÓN EN ENVOLVENTES DE VUELO

- Ensayos de flameo
- Calibración de sensores dentro de la envolvente crítica
- Ensayos calibración FMS, EMU, etc

4.2.- ENSAYOS DE INTEGRACIÓN DE ARMAMENTO

4.3.- ENSAYOS DE ARMAMENTO CON UAS DRONES BLANCOS AEREOS

4.4.- ENSAYOS EMC

5.- SIMULACIÓN DE AMENAZAS MEDIANTE UAS → DRONES

5.1- APLICACIONES - SIMULACIÓN DE AMENAZAS -TSS-

- 5.1.1.- Simulación de aeronave de combate – Amenaza caza subsónico en alta velocidad.
- 5.1.2.- Simulación amenaza de misil de baja radiación
- 5.1.3.- Simulación de amenaza de misil contra barco en vuelo sea-skimming
- 5.1.4.- Simulación de amenaza ataque múltiple (real o con simulación electrónica)
- 5.1.5.- Simulación de amenaza de lanzamiento de misil.

5.2.- MODOS UAV'S BLANCOA AÉREOS

5.2.1.- Blanco antiaéreo cañón

- A/A
- A/S

5.2.2.- Blanco antiaéreo misiles

- A/A
- A/S

5.3.- CARGAS ÚTILES DE SIMULACIÓN

5.3.1.- Incremento forma espectrovisible

5.3.2.- Simulación radárica (Bandas)

- Sistemas activos
- Sistemas pasivos

5.3.3.- Incremento simulación IR (espectros bandas IR)

- Efecto y simulación IR generado mediante convección
- Efecto y simulación IR generado mediante radiación
- Efecto y simulación IR generado mediante combustión
 - * Combustión sólida
 - * Combustión líquida

5.3.4.- Otros sistemas de simulación.

5.4.- MISIONES TÍPICAS

- 5.4.1.- Misiones típicas de corto alcance
- 5.4.2.- Misiones típicas de alcance medio.
- 5.4.3 Misiones típicas de largo alcance

5.5.- CLIENTES

5.5.1.- Fuerzas Armadas

5.5.2.- Industria:

- Fabricantes aeronaves
- Sistemas de armas

5.5.3.- Servicios De Asistencia Técnica a terceros.

6.- PROCEDIMIENTO OPERACIONAL

6.1.- ESPECIFICACIONES OPERACIONALES

6.1.1.- AREA DE OPERACIONES

- LED´s, LER´s, ...
- Zonas de acceso prohibido "PA´S"
- Interacción con de la SP (Huella de Seguridad) (definición)
- NOTAM´s
- AVURNAVES (Otros avisos...)

6.2.- DEFINICIÓN DE LA MISIÓN

6.2.1.- Plan de Vuelo

- Mapas geográficos y orográficos
- perfiles de vuelo
- Tabla de vuelo (consumos)
- Curvas envolventes del UAS
- Sistema de simulación de vuelo
- Autodirector de vuelo

6.2.2.- Interacciones, autonomía, comunicaciones, posibles incidencias...

6.2.3.- Envolventes de vuelo de la aeronave

6.2.4.- Autorizaciones de vuelo experimental del UAS (C.A.E.).

6.2.3.- Verificación de los límites de seguridad operativa (seguros).

- Niveles de riesgo del ensayo (Definición)
- definición de riesgo en despegue
- Definición de zonas de riesgo por sobrevuelo del UAS
- Definición de zonas prohibidas
- Definición de Áreas de riesgo por equipos integrados

6.2.4.- Procedimientos de cuenta atrás:

- Genérico y particulares (CD subsistemas)
 - * comunicaciones, consolas de PL, subsistemas, inicialización NSU, PL, etc...
 - * Verificación: Potencias transmisores primarios, sistemas secundarios, PL, telemetrias, valores ganancias EMU, FMS, alimentaciones, cargas baterias y estado alternadores, sensores (inicialización), conectores físicos y digitales, alarmas, modos de vuelo, sistemas de recuperación y aterrizaje, etc...
 - * Carga de información → datos de la misión, Configuración de Cargas útiles, ganancia espacial, etc...

6.3.- MODOS DE MISIÓN

6.3.1.- PUESTA EN VUELO

- Lugar de despegue: (tierra, barco, aéreo...)
- Modo de despegue: (lanzador, pista, boosters,...)

6.3.2.- MODOS DE CONTROL

- Autónomo → Preprogramado (sistemas FCS, FMS, EMU, etc)
- Semiautónomo → (librerías de vuelo, Ayudas a la Navegación...)
- HTT Flight mode
- HHA Flight Mode
- Modo vuelo a punto destino.
- Fases y modos de vuelo:

* CD, PF, D, ST, V, EMG, L, PM.

6.3.3.- MODOS DE SEGUIMIENTO

- GPS (Absoluta, diferencial, total...)
- Modo radárico (GS o con soporte del Test Range)
- Modo transponder integrado – modos SIFs (1,2,3,C) y S (4,5)

6.3.4.- MONITORIZACIÓN

- CM (Control Monitoring)
- RVM (Monitorización Visual Remota)

6.3.5.- UBICACIÓN DE LA GCS

- Estación de control Fija o móvil
- Área de ejercicios fijo o móvil → agentes externos.

6.3.6.- FINALIZACIÓN DE LA MISIÓN (SISTEMAS)

- Lugar de recuperación del UAS
- Modo de aterrizaje del UAS
- Plan de emergencias → Modos y resolución de emergencias en vuelo.

7.- TEST RANGE PARA UAS OPERATIVOS EN LA ACTUALIDAD

- CARACTERÍSTICAS
- DOTACIÓN
- VENTAJAS Y DESVENTAJAS
- EXPERIENCIAS
- ESPECIFICIDADES
- ACCESOS...

8.- TEST RANGE COMO CENTROS DE FORMACIÓN.

- 8.1.- PILOTOS (CONTROLADORES DE UAS)
- 8.2.- PERSONAL DE MANTENIMIENTO DE UAS,

9.- CASO PRÁCTICO: → PROYECTO CEUS

- INSTALACIONES
- CAPACIDAD OPERATIVA Y LOGÍSTICA
- ESTUDIO DE VIABILIDAD
- MODOS DE EXPLOTACIÓN
- PERSPECTIVAS
- INTERRELACIÓN CON EL CEDEA TEST RANGE.
- MODOS DE FINANCIACIÓN

MADRID, FEBRERO DE 2012