



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Centro
Universitario
de la Defensa

Guía docente de la asignatura Aviónica y Conocimiento General de Aeronaves

Titulación: Grado en Ingeniería de Organización Industrial

Curso: 2017-2018

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	1/16	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Aviónica y Conocimiento General de Aeronaves [Avionics and Aircraft General Knowledge]			
Materia	Aviónica y Conocimiento General de Aeronaves.			
Módulo	Optativa (Especialidad Fundamental Vuelo)			
Código	511103010			
Titulación	Grado en Ingeniería de Organización Industrial			
Plan de estudios	2009 (Decreto 269/2009 de 31 de julio)			
Centro	Centro Universitario de la Defensa en la Academia General del Aire			
Tipo	Optativa			
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2º	Curso 4º
Idioma	Castellano / Inglés			
ECTS	7.5	Horas / ECTS	25	Carga total de trabajo (horas) 187.5

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	2/16		

2. Datos del profesorado

Profesor Responsable	José Serna Serrano		
Departamento	Integración		
Área de conocimiento	Ingeniería Aeroespacial		
Ubicación del despacho	Despacho 28 Edificio CUD-AGA / Aula Virtual		
Teléfono	968189927	Teléfono	968189927
Correo electrónico	jose.serna@ cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Martes, Miércoles 12:50 – 14:35		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 28 CUD-AGA		

Titulación	Ingeniero Aeronáutico Doctor por la Universidad Politécnica de Madrid
Vinculación con la UPCT	Profesor Contratado Doctor en centro adscrito
Año de ingreso en la UPCT	2012
Nº de quinquenios (si procede)	0
Líneas de investigación (si procede)	<ul style="list-style-type: none"> * Aerodinámica Experimental: diseño de instalaciones, instrumentación y ensayos. * Estabilidad y control de Capa Límite: medidas experimentales y desarrollos numéricos. * Perfiles aerodinámicos para aplicaciones a “bajos” números de Reynolds. * Nanofluidos y aplicaciones de Transmisión de Calor.
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	<ul style="list-style-type: none"> * Laboratorio de Mecánica de Fluidos. ETSI Aeronáuticos. UPM (investigación básica y aplicada a la industria) > 7 años. * BBVA (desarrollo e implementación de modelos matemáticos para valoración de derivados financieros). 1 año.
Otros temas de interés	UAVs: tecnología e incorporación al espacio aéreo.

Profesor	Alejandro López Belchí		
Departamento	Ingeniería y Técnicas Aplicadas		
Área de conocimiento	Máquinas y motores térmicos		
Ubicación del despacho	Despacho 31 Edificio CUD-AGA / Aula Virtual		
Teléfono	968189932	Teléfono	
Correo electrónico	alejandro.lopez@ cud.upct.es		
URL / WEB	Aula Virtual UPCT		
Horario de atención / Tutorías	Martes / Jueves 12:50 – 14:35		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 31 CUD-AGA		

Titulación	Ingeniero Industrial. Doctor por la Universidad Politécnica de Cartagena.
Vinculación con la UPCT	Profesor Ayudante en centro adscrito
Año de ingreso en la UPCT	2015
Nº de quinquenios (si procede)	0
Líneas de investigación (si procede)	* Transferencia de calor en flujos bifásicos * Sistemas de refrigeración de alta eficiencia * Máquinas Térmicas
Nº de sexenios (si procede)	0
Experiencia profesional (si procede)	Grupo de Modelado de sistemas Térmicos y Energéticos. ETSII. UPCT. (4 años)
Otros temas de interés	Aerodinámica experimental

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Las características particulares del Centro Universitario de la Defensa (C.U.D.) ubicado en la Academia General del Aire (A.G.A) hacen que el título de Grado en Ingeniería de Organización Industrial (IOI) ofertado deba ver complementada la formación generalista, común a los planes de estudios de este Grado, con una formación enfocada al entorno concreto en que el alumnado desarrollará su inmediato futuro profesional.

El marcado carácter aeronáutico del entorno en que se imparte el Grado en IOI hace que se estime oportuno potenciar los aspectos tecnológicos y de utilización relacionados con dicho entorno, de modo que aparece, de forma natural, la necesidad de completar la formación práctica recibida, con una formación teórica análoga a la que la normativa JAR recoge para los profesionales de la aviación.

La asignatura “Aviónica y Conocimientos Generales del Avión” es una asignatura

optativa dentro de la concepción académica del plan de estudios, indicada para aquellos alumnos que realizan la especialidad fundamental de Vuelo. Esta asignatura se oferta con el objetivo de cubrir el bloque 020 de los conocimientos teóricos que actualmente se exigen para la obtención de licencias aeronáuticas (JAR-FCL 1.470). La base teórica y técnica, que el alumno ha adquirido durante los tres primeros cursos del grado, permite abordar el estudio de las estructuras, sistemas y aviónica de las aeronaves, desde una perspectiva práctica e ingenieril, justificando las soluciones tecnológicas adoptadas para los distintos componentes en las aeronaves. Por su situación temporal en el plan de estudios, la asignatura se concibe como complementaria a otras que el alumno comenzó a realizar durante su tercer año de formación y continúa durante el cuarto.

En la asignatura se fomentará el desarrollo de habilidades como el trabajo en equipo, el aprendizaje autónomo y la adopción de actitudes críticas ante los problemas técnicos, así como la correcta exposición y defensa pública de conocimientos por parte del alumno.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura “Aviónica y Conocimiento General de Aeronaves” cubre todos los aspectos del bloque 020 del temario JAR para la obtención de licencias de aviación. El contenido de este bloque se puede sintetizar como el conocimiento de las aeronaves “por dentro”.

En la asignatura “Principios de Vuelo 1” se estudió, entre otros aspectos, la aeronave “por fuera”, justificando la geometría externa de alas y superficies de control en base a la generación de fuerzas y momentos aerodinámicos, regímenes de vuelo y estabilidad de la aeronave. En esta asignatura el alumno deberá entender y justificar los principales elementos estructurales de las aeronaves. Desde este punto de vista, la aeronave es una estructura que se ve solicitada con unas cargas determinadas, existiendo diversas soluciones de diseño para tratar dichas cargas de manera apropiada con los requisitos de mínimo peso y el cuidado de la geometría que exige el mundo aeronáutico. También se presentarán las limitaciones estructurales que aparecen.

Las aeronaves son un sistema muy complejo, para su correcta operativa son necesarios una serie de subsistemas: hidráulico, neumático, presurización, tren de aterrizaje, acondicionamiento de aire, combustible, ... El estudio de todos estos sistemas es también parte de la asignatura. Se presentará la finalidad de cada uno de estos subsistemas, los elementos básicos que lo constituyen, su principio de funcionamiento, y se estudiarán soluciones de diseño que aparecen recursivamente en aviación, y algunos casos particulares de especial interés para el alumnado.

Dentro de la aeronave, las plantas propulsivas constituyen un sistema lo suficientemente complejo per se para merecer un estudio específico. El estudio de las soluciones generales para la propulsión de aeronaves y las actuaciones de las mismas, ha sido objeto de estudio en cursos anteriores en las asignaturas de “Tecnología Energética” y “Principios de Vuelo”. En este curso se estudian, de manera análoga a como se hace para el sistema aeronave, elementos constructivos y subsistemas específicos de los sistemas de propulsión.

El curso también comprende el estudio de los Instrumentos de Vuelo. Estos instrumentos proporcionan al piloto toda la información necesaria para realizar la operativa de forma correcta y segura. Desde este punto de vista el alumno está

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04		
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	5/16		

familiarizado con la presentación e interpretación de los datos. Se pretende en esta parte que el alumno comprenda los fundamentos físicos del funcionamiento de los equipos, las soluciones tecnológicas adoptadas para mostrar los datos a partir de la información obtenida del vuelo, y los posibles errores debidos al funcionamiento erróneo de los equipos. Este conocimiento ayuda al futuro profesional a una interpretación más crítica de los datos obtenidos en vuelo.

Finalmente, la asignatura presenta una introducción a los sistemas electrónicos aplicados a las aeronaves. Es una tendencia creciente a que estos sistemas se impongan frente a los sistemas clásicos, gracias al gran avance de la electrónica y los ordenadores en los últimos años, por lo que conviene que el alumno tenga un mínimo conocimiento de los componentes y estándares de un sistema de aviónica. Se pondrán ejemplos del estado del arte de las tecnologías empleadas y desarrollos futuros que serán realidad en el corto – medio plazo.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Para afrontar con éxito la asignatura, el alumno deberá contar con los conocimientos de las siguientes asignaturas:

- Física (1er curso): conocimientos de mecánica y ondas.
- Tecnología Eléctrica y Automatización e Instrumentación Electrónica (2º curso): componentes y funcionamiento de los circuitos eléctricos y electrónicos (analógicos y digitales).
- Mecánica de Fluidos (2º curso): conocimientos asociados a la hidráulica.
- Tecnología Energética (2º curso): estudio termodinámico y actuaciones de los aerorreactores y los motores de combustión interna alternativos.
- Resistencia de Materiales (2º curso): principales solicitaciones estructurales y cálculo básico de estructuras.
- Ciencia de los Materiales (2º curso): propiedades de los distintos materiales aeronáuticos.
- Tecnología mecánica y de fabricación (2º curso): estudio de mecanismos.
- Principios de Vuelo I (3er curso): justificación aerodinámica de la geometría y funcionamiento de los planos sustentadores y las superficies de mando.
- Tecnología de Seguridad y Defensa (3er curso): ondas electromagnéticas, transmisión de señal, fundamentos de sistema radar, fundamentos de sistemas de navegación por satélite.

Simultáneamente se cursará la asignatura de “Meteorología y Fraseología de las comunicaciones” (4º año)

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No se ha definido ninguna

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Según la exposición del apartado 3.3, se recomienda haber cursado las asignaturas de Física, Tecnología Eléctrica, Automatización e Instrumentación Electrónica, Mecánica de Fluidos, Tecnología Energética, Resistencia de Materiales, Ciencia de los Materiales,

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	6/16	

Tecnología mecánica y de fabricación, Principios de Vuelo I y Tecnología de Seguridad y Defensa. El elevado número de asignaturas tecnológicas que se recomienda haber cursado se debe a que el presente curso muestra aplicaciones específicas al campo de la aviación de conocimientos básicos y soluciones técnicas genéricas presentadas en asignaturas previas.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan simultanear los estudios de la asignatura con las actividades de formación militar y aeronáutica. En concreto, se formarán grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de alumnos con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y realización de actividades de evaluación formativa de modo continuo.

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	7/16	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG2 - Aplicar las tecnologías generales y las materias fundamentales en el ámbito industrial para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

4.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE30 - Analizar las tecnologías aplicadas a la ingeniería y a las operaciones de los sistemas aeronáuticos.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CT3 - Aprender de forma autónoma.

4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

El objetivo fundamental de la asignatura es el de comprender las soluciones tecnológicas adoptadas para los distintos elementos del sistema aeronave: estructura y subsistemas constituyentes de la aeronave, así como para la instrumentación de vuelo. Para ello, al finalizar la asignatura, el alumno deberá ser capaz:

1. Identificar los distintos componentes de las estructuras aeronáuticas, justificando su necesidad, geometría y materiales para la correcta distribución de las solicitaciones estructurales y la generación de estructuras con la suficiente rigidez y mínimo peso.
2. Identificar los componentes de los sistemas hidráulicos y neumáticos, comprender su funcionamiento, problemática y soluciones tecnológicas empleadas.
3. Distinguir los distintos tipos de trenes de aterrizaje, sus elementos, las distintas soluciones para aeronaves ligeras y pesadas, y realizar cálculos básicos sobre dimensionado del tren.
4. A partir de la meteorología, justificar la necesidad del sistema de presurización en cabina y la protección contra hielo y lluvia.
5. Describir el sistema de combustible de las aeronaves, identificando sus puntos críticos.
6. Describir con detalle los elementos constructivos de los motores de combustión interna alternativos empleados en aviación así como sus sistemas auxiliares.
7. Identificar con detalle las partes y subsistemas de los distintos tipos de aerorreactores.
8. Comprender el funcionamiento, los posibles problemas y las presentaciones de los instrumentos de vuelo de datos aire.
9. Identificar y comprender el funcionamiento de los equipos necesarios para la navegación aérea (VFR e IFR)
10. Identificar los elementos en cabina asociados a los datos motor, entender la necesidad y el origen de los datos presentados.
11. Entender las aplicaciones de la electrónica a la aeronave, especialmente las relacionadas con la navegación aérea.
12. Identificar los elementos de un sistema de aviónica, con especial aplicación a los sistemas embarcados de aviónica militar.

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Estructuras del avión: fuselaje, alas y estabilizadores. Motores alternativos y hélices. Turborreactores. Sistemas del avión: hidráulico, de control de vuelo, de acondicionamiento de aire, neumático, de combustible, tren de aterrizaje. Equipos electrónicos de aeronaves.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD 1. ARQUITECTURA DE AERONAVES.

Lección 1. Arquitectura y estructuras de aeronaves (JAR 021 01 01 - 02 – 03 - 04)

UD 2. SISTEMAS DE AERONAVES.

Lección 2. Sistema hidráulico (JAR 021 01 07)

Lección 3. Tren de aterrizaje (JAR 021 01 05)

Lección 4. Sistemas de control de vuelo (JAR 021 01 06)

Lección 5. Sistema neumático (JAR 021 01 08 – 09)

Lección 6. Sistema de acondicionamiento de aire (JAR 021 01 08 – 09)

Lección 7. Protección contra hielo y lluvia (JAR 021 01 08 – 09 - 10)

Lección 8. Sistema de combustible (JAR 021 01 11)

UD 3. PLANTAS PROPULSIVAS DE AERONAVES

Lección 9. Elementos constructivos de Motores Alternativos en aviación. Hélices. (JAR 021 03 01)

Lección 10. Sistemas de Motores Alternativos (JAR 021 03 01)

Lección 11. Elementos constructivos de Motores a Reacción (JAR 021 03 03)

Lección 12. Sistemas de Motores a Reacción (JAR 021 03 03)

Lección 13. Gasolinas de aviación y combustibles para Motores a Reacción (JAR 021 03 01 – 03)

Lección 14. Control y operación de Motores Alternativos y a Reacción

UD 4. INSTRUMENTOS CLÁSICOS DE VUELO Y PRESENTACIONES

Lección 15. Instrumentos de datos aire (JAR 022 01 01)

Lección 16. Instrumentos giroscópicos (JAR 022 01 02) y brújula magnética (JAR 022 01 03)

Lección 17. Equipos de aviso y grabación (JAR 022 03)

Lección 18. Instrumentos de motor (JAR 022 04)

UD 5. AVIÓNICA E INSTRUMENTOS AVANZADOS DE VUELO

Lección 19. Componentes de los sistemas de aviónica militar. Tecnologías y arquitecturas.

Lección 20. Fundamentos de radiofrecuencia y comunicación. Un repaso.

Lección 21. Sistemas radar. Principios básicos y tipologías.

Lección 22. Sistemas radionavegación. Fundamentos técnicos.

Lección 23. Sistemas de navegación por satélite.

Lección 24. Instrumentos electrónicos de vuelo: radioaltímetro, EFIS y FMS (JAR 022 01 04 – 05 06)

Lección 25. Sistemas de piloto automático (JAR 022 02)

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	9/16	

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Se programará una sesión de prácticas para cada una de las Unidades Didácticas 2 y 5 (práctica sobre sistemas propulsivos se realiza en 2º curso en Tecnología Energético y la UD 4 queda cubierta con las prácticas de vuelo que realizan los alumnos). Temporalmente se realizarán una vez que se haya desarrollado la teoría necesaria para el aprovechamiento de cada práctica. Las prácticas que se plantean

1. UD2. "Sistemas de aeronaves". → Descripción de sistemas de aeronaves militares reales a partir de la orden técnica, incluyendo redacción de informe y presentación con turno de preguntas.
2. UD5. "Radares" → Práctica de simulación de un sistema radar.
3. UD 5. "Sistemas de control de aeronaves" → Implementación en software (simulink o Matlab) y ajuste de un autopiloto sencillo (en 1 grado de libertad en cabeceo, estudiando el efecto del tipo de control, comenzando con el caso más sencillo de realimentación y finalizando con el control de tipo PID).

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

DU 1. AIRCRAFT ARCHITECTURE.

Lesson 1. Aircraft architecture and structures (Airframes) (JAR 021 01 01 - 02 - 03 - 04)

DU 2. AIRCRAFT SYSTEMS.

Lesson 2. Hydraulic system (JAR 021 01 07)

Lesson 3. Landing gear (JAR 021 01 05)

Lesson 4. Flight control system (JAR 021 01 06)

Lesson 5. Pneumatic system (JAR 021 01 08 - 09)

Lesson 6. Air conditioning system (JAR 021 01 08 - 09)

Lesson 7. De-ice and anti-ice systems (JAR 021 01 08 - 09 - 10)

Lesson 8. Fuel system (JAR 021 01 11)

UD 3. AIRCRAFT POWERPLANTS

Lesson 9. Piston engines architecture. Propellers. (JAR 021 03 01)

Lesson 10. Piston engines systems (JAR 021 03 01)

Lesson 11. Jet engines architecture (JAR 021 03 03)

Lesson 12. Jet engines systems (JAR 021 03 03)

Lesson 13. Aviation fuels (JAR 021 03 01 - 03)

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	10/16	

Lección 14. Control and operation of powerplants

UD 4. CLASSICAL FLIGHT INSTRUMENTS AND PRESENTATIONS

Lesson 15. Air data instruments (JAR 022 01 01)

Lesson 16. Gyroscopic instruments (JAR 022 01 02) and compass (JAR 022 01 03)

Lesson 17. Warning and recording equipment (JAR 022 03)

Lesson 18. Powerplants and system monitoring instruments (JAR 022 04)

UD 5. AVIONICS AND ADVANCED FLIGHT INSTRUMENTS

Lesson 19. Military avionics systems components. Technologies and architectures.

Lesson 20. Communication and radiofrequency fundamentals. A review.

Lesson 21. Radar systems. Fundamentals and types.

Lesson 22. Navigation aids systems. Fundamentals.

Lesson 23. Satellite navigation systems.

Lesson 24. Electronic flight instruments: radioaltimeter, EFIS y FMS (JAR 022 01 04 – 05 06)

Lesson 25. Autopilot systems (JAR 022 02)

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

A continuación se presentan los objetivos del aprendizaje (identificados por su número según el apartado 4.5) detallados por unidades didácticas:

		OBJETIVO DE APRENDIZAJE											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
UNIDAD DIDÁCTICA	1	X											
	2		X	X	X	X							
	3						X	X					
	4								X	X	X		
	5								X	X	X	X	X

4. Metodología docente

6.1. Metodología docente			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : Asistencia y participación a las clases presenciales. Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas.	50
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	55
Clase de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Resolución de problemas tipo y análisis de casos prácticos guiados por el profesor. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente o por parejas.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas	17
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia. Resolución de ejercicios propuestos por el profesor.	20
Clase de Prácticas. Sesiones en el laboratorio y el aula de informática	Planteamiento, dirección y tutela de prácticas en el laboratorio y en el aula de informática relacionadas con los conceptos teóricos de la asignatura. Se mostrarán al alumno sistemas y equipos reales explicados en clases de teoría. En las sesiones de informática se revisarán los conocimientos computacionales necesarios para resolver y analizar la problemática planteada.	<u>Presencial</u> : Realización de las prácticas de laboratorio y de informática siguiendo los guiones proporcionados por el profesor. Toma de datos. Revisión de equipos. Programación. Planteamiento de dudas.	8
		<u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos	4
Actividades de evaluación formativa	Se repartirá al alumnado preguntas de respuesta breve y cuestiones teórico prácticas en clase para su resolución que se corregirán por el profesor como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial</u> : Resolución y autoanálisis de las cuestiones y problemas propuestos a partir de las directrices del profesor como técnica para fomentar la capacidad de autoevaluación y proporcionar realimentación sobre el grado de aprendizaje durante el curso.	4.5
Tutorías individuales y/o de grupo	En ellas se realizará una revisión de problemas propuestos y dudas del alumnado.	<u>Presencial</u> : Consulta de dudas de teoría y problemas. <u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por el aula virtual. Consulta del aula virtual.	7
Preparación de trabajos y trabajo cooperativo para exposiciones orales	Se asignarán trabajos a los distintos grupos, a propuesta del profesor o a la de los propios alumnos (previo filtrado por parte del profesor). Se les orientará sobre el material disponible para consulta.	<u>No presencial</u> : De manera individual, filtrado de material, comprensión del mismo y preparación de las charlas. De manera colectiva, obtención de una coherencia (tanto estética como de contenidos) en la presentación	17.5
	Evaluación de la exposición oral de los distintos grupos según rúbricas	<u>Presencial</u> : Exposición del trabajo realizado y respuesta a preguntas del profesor	0.5
Actividades de evaluación sumativa. Pruebas escritas individuales	Según especificaciones en el punto 7 de la guía docente y consideraciones más específicas en la convocatoria de las mismas.	<u>Presencial</u> : Asistencia a las pruebas escritas y realización de estas.	4
TOTAL			187.5

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Resultados del aprendizaje (4.5)

Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Clase de teoría	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Clase de problemas	X	X	X		X			X	X		X	
Clase de prácticas		X	X		X	X	X	X		X	X	
Actividades de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tutorías individuales y/o de grupo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Preparación de trabajos y trabajo cooperativo para exposiciones orales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades de evaluación sumativa. Pruebas escritas individuales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas individuales / evaluación continua ⁽¹⁾	X	X	Cuestionarios tipo test Se realizarán pruebas de evaluación de las distintas unidades didácticas y una prueba de evaluación final	65%	1 a 12
Exposiciones orales / Trabajo en equipo ⁽²⁾	X	X	Exposición y defensa de un trabajo realizado por alumnos de manera grupal, ampliando conocimientos sobre algún aspecto tratado en la asignatura, presentando una valoración crítica y por un periodo de tiempo especificado.	20%	1 a 12
Prácticas ⁽³⁾	X	X	Se evalúa el aprovechamiento de las sesiones de prácticas y la capacidad del alumno de llevar la teoría a situaciones reales. Según la práctica el alumno rellenará una ficha a lo largo de la misma o un cuestionario al finalizar	15%	2 a 7,11,12

(1) Se realizarán pruebas de evaluación de las distintas unidades didácticas al finalizar las mismas. El número de cuestiones aproximado de cada prueba de evaluación será:

- Unidades Didácticas 1 y 2 → $NQ_{1y2} = 25$ cuestiones
- Unidad Didáctica 3 → $NQ_3 = 15$ cuestiones
- Unidad Didáctica 4 → $NQ_4 = 14$ cuestiones
- Unidad Didáctica 5 → $NQ_5 = 18$ cuestiones

Cada pregunta tendrá 4 posibles respuestas, con sólo una correcta. Cada pregunta incorrecta restará 1/3 de pregunta correcta.

Aquellos alumnos que obtengan una calificación igual o superior a 4.5 en alguna(s) prueba(s) de evaluación estarán exentos de la realización de dicha parte de evaluación en la prueba final de la asignatura.

Denotando por UD_i la calificación (en una escala de 0 a 10) de cada prueba de evaluación, la calificación de las pruebas escritas individuales se calculará como media ponderada, empleando como pesos el número de cuestiones de cada parte, y condicionado a obtener una calificación superior a 4.5 en cada parte:

$$\text{Si } \left\{ \begin{array}{l} UD_{1y2} \geq 4.5 \\ UD_3 \geq 4.5 \\ UD_4 \geq 4.5 \\ UD_5 \geq 4.5 \end{array} \right\} \Rightarrow PEI = \frac{\sum_i NQ_i \cdot UD_i}{\sum_i NQ_i}$$

Si no se verifican las condiciones $\Rightarrow PEI = \min(UD_i)$

(2) Los alumnos, en grupos de entre 4 y 5 personas, realizarán presentaciones orales profundizando sobre algún aspecto específico desarrollado en la asignatura. Se pretende que con la base teórica aportada durante el curso, el alumno sea capaz de estudiar una solución tecnológica de uso en la actualidad o en fase de desarrollo,

valorando la evolución tecnológica y siendo crítico con el trabajo que se expone. En los trabajos se calificará el contenido, la estética de la presentación y facilidad de seguir las transparencias, fluidez de discurso, calidad del trabajo, fluidez de las respuestas y ajuste al tiempo asignado. Los detalles específicos para las presentaciones serán entregados a los alumnos con suficiente antelación.

Con la finalidad de dinamizar el curso, las presentaciones serán realizadas de manera continua durante el trimestre, estando relacionadas con la temática explicada en clase en la(s) semana(s) anterior(es). Todos los alumnos deberán realizar una exposición oral, estando el resto del grupo presente durante la misma. El profesor realizará preguntas relacionadas con la presentación a los miembros que no hacen directamente la exposición.

La exposición oral (EO) tendrá una valoración numérica de 0 a 10.

(3) La calificación numérica de las prácticas PR será de 0 a 10.

La calificación de la asignatura (N) se calculará según la siguiente expresión:

$$0 < PEI < 4.5 \rightarrow N = PEI \text{ (Suspenso)}$$

$$4.5 \leq PEI < 5.0 \rightarrow N = \min(5.0, 0.65PEI + 0.2EO + 0.15PR)$$

$$PEI \geq 5.0 \rightarrow N = 0.65PEI + 0.2EO + 0.15PR$$

Para aprobar la asignatura debe ser $N \geq 5.0$.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante algunos de los siguientes mecanismos:

- Cuestiones planteadas en clase
- Supervisión y revisión de las presentaciones realizadas en equipo
- Tutorías individuales
- Seguimiento de las actividades realizadas por el alumno
- Pruebas escritas parciales individuales a lo largo del curso

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	15/16	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica

En Castellano:

- **Conocimientos del Avión. Antonio Esteban Oñate. 6ª Ed. Thomson Paraninfo.** Cubre las unidades didácticas 1, 2 y 3. ISBN 9788428329514
- **Cabinas de vuelo. Instrumentación. González Castillo y Hoyas Frontera. 2ª Edición.** Cubre la unidad didáctica 4 y parte de la 5. ISBN 9788493372002
- **Navegación. Sistemas y equipos, maniobras y procedimientos. Martínez Vadillo y Belda Valiente. 7ª Edición.** Cubre parte de la unidad didáctica 5. ISBN 84-604-7696-0.

En Inglés:

- **JAA ATPL Training Series. JEPPESEN. 2nd Edition (> 2004)**
 - **Vol 3. Radio Navigation.** Cubre parte de la unidad didáctica 5
 - **Vol 4. Airframe and Systems.** Cubre las unidades didácticas 1 y 2
 - **Vol 5. Powerplant.** Cubre la unidad didáctica 3
 - **Vol 7 Instrumentation.** Cubre la unidad didáctica 4

8.2. Bibliografía complementaria

- **Military Avionics Systems. Moir & Seabridge. 2006 John Wiley & Sons.**
ISBN-10 0-470-01632-9 (HB) (Didactic Unit 5)
- **The Jet Engine. 5th Ed. Ed. Rolls – Royce (Didactic Unit 3)**

8.3. Recursos en red y otros recursos

<https://aulavirtual.upct.es/>

En el aula virtual existen enlaces a numerosos vídeos e información disponible en la red

CSV:	nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Fecha:	21/11/2018 13:09:04	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nRr1YVLMlLgrV8e347ir2Vgq	Página:	16/16	