



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería  
Aeronáutica y del Espacio

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**143005013 - Factores humanos y automatización en atm**

### PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	2
5. Cronograma.....	4
6. Actividades y criterios de evaluación.....	6
7. Recursos didácticos.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	143005013 - Factores humanos y automatización en atm
<b>No de créditos</b>	5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
<b>Curso académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Rosa Maria Arnaldo Valdes (Coordinador/a)	B-213	rosamaria.arnaldo@upm.es	Sin horario.

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE5 - Comprender principios, requisitos , criterios y métodos para la gestión de la seguridad operacional en el sistema del transporte aéreo

CE6 - Interpretar y valorar la normativa y de aplicación en el ámbito de la seguridad operacional

CG4 - Comunicar sus conclusiones ¿y los conocimientos y razones últimas que las sustentan¿ a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

### 3.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA29 - Conocimiento y comprensión de la normativa aplicable en materia de seguridad y protección de la aviación civil

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se abordan los principios esenciales de la automatización y los factores humanos en el ATM y la aviación en general desde un punto de vista de diseño y de fiabilidad humana. Se analiza la influencia de los factores humanos en los sistemas de gestión de vuelo y en el diseño de sistemas de alerta.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. PRINCIPIOS DE SUPERVISIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS.

- 1.1. 1.1. Evolución de la accidentalidad vs automatización del transporte aéreo. 1.2. Tipos de automatización.
- 1.3. Arquitecturas para la supervisión de sistemas automatizados.
- 1.2. 1.4. Modelos de control y supervisión. 1.5. Arquitecturas de sistema de ayuda a la decisión.

### 2. INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN EL DISEÑO TÉCNICO.

- 2.1. 2.1. Modelos de ingeniería de proceso tradicionales. 2.2. Modelos de ingeniería de procesos en espiral.
- 2.3. Ingeniería de sistemas humanos. 2.4. Criterios y estándares para el diseño de sistemas automatizados centrados en el ser humano.

### 3. ANÁLISIS DE TAREAS Y FUNCIÓN DE ASIGNACIÓN.

- 3.1. 3.1. Funciones y tareas. 3.2. Modelos de asignación de funciones: Lista de Fitt, Tipos y niveles de automatización según Parasuraman. 3.3. Análisis cognitivo de tareas.

### 4. MODELOS DE ESTIMACIÓN Y MEDICIÓN DE CARGA DE TRABAJO.

- 4.1. 4.1. Definiciones y modelos de carga de trabajo. 4.2. Medición y estimación de la carga de trabajo. 4.3. Modelos de conciencia situacional (Situational Awareness).

### 5. INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE VUELO.

- 5.1. 5.1. Dispositivos de presentación de información. 5.2. Sistemas de Gestión de vuelo.

### 6. ERROR HUMANO Y FIABILIDAD.

- 6.1. .1. Error humano: Categorías de error humano, Taxonomías y modelos para la clasificación y el análisis del factor humano en la seguridad, Identificación y análisis de fuentes de errores humanos y de organización en el transporte aéreo y sus accidentes.
- 6.2. 6.2. Técnicas de análisis de la fiabilidad humana: Técnicas basadas en análisis probabilístico de riesgos, Técnicas basadas en el control cognitivo. 6.3. Estrategias para el control, la mitigación o la eliminación del error humano.

### 7. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL

- 7.1. 7.1. Métodos cualitativos vs métodos cuantitativos. 7.2. Diseño de experimentos. 7.3. Análisis de datos.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>1. PRINCIPIOS DE SUPERVISIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>1. PRINCIPIOS DE SUPERVISIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>1. PRINCIPIOS DE SUPERVISIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentacion de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
3	<b>INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN EL DISEÑO TÉCNICO.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN EL DISEÑO TÉCNICO.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN EL DISEÑO TÉCNICO.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentacion de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
5	<b>ANÁLISIS DE TAREAS Y FUNCIÓN DE ASIGNACIÓN</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>ANÁLISIS DE TAREAS Y FUNCIÓN DE ASIGNACIÓN</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>ANÁLISIS DE TAREAS Y FUNCIÓN DE ASIGNACIÓN</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentacion de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
7	<b>MODELOS DE ESTIMACIÓN Y MEDICIÓN DE CARGA DE TRABAJO.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>MODELOS DE ESTIMACIÓN Y MEDICIÓN DE CARGA DE TRABAJO.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>MODELOS DE ESTIMACIÓN Y MEDICIÓN DE CARGA DE TRABAJO.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentacion de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
9	<b>INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE VUELO.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

10	<b>INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE VUELO.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>INFLUENCIA DE LOS FACTORES HUMANOS EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE VUELO.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
11	<b>ERROR HUMANO Y FIABILIDAD.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>ERROR HUMANO Y FIABILIDAD.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>ERROR HUMANO Y FIABILIDAD.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
13	<b>MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	<b>MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL.</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN Y DISEÑO EXPERIMENTAL.</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Presentación de resultados</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
15	<b>Proyecto integrado</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio			<b>Presentación de proyecto</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
16				<b>Prueba final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Presentacion de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG4 CE5 CE6
4	Presentacion de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG4 CE5 CE6
6	Presentacion de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG4 CE5 CE6
8	Presentacion de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG4 CE5 CE6
10	Presentacion de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG4 CE5 CE6
12	Presentacion de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG4 CE5 CE6
14	Presentacion de resultados	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG4 CE5 CE6
15	Presentacion de proyecto	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	30%	5 / 10	

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final



Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Los conocimientos se evaluarán mediante (véase también la tabla anterior)

? un examen final ordinario en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura, con una valoración entre el 30% y el 40% de la nota final. El examen podría ser oral coincidiendo con la presentación de los trabajos.

? Trabajo individual y en grupo. La valoración de los trabajos tendrá un peso entre el 10% y el 30% de la nota

? Presentación oral de los trabajos realizados. La valoración de los trabajos tendrá un peso entre el 20% y el 30% de la nota final

En caso de suspenso el/la alumno/a tendrá la oportunidad de acudir al examen final extraordinario de Julio, en el que se evaluarán los conocimientos de toda la asignatura, con la misma ponderación que para el caso del examen ordinario.

El aprobado se establece en 5.0, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
LAYTON, C., P. J. SMITH, AND E. MCCOY. "Design of a Cooperative Problem-Solving System for En-Route Flight Planning: An Empirical Evaluation?. Human Factors 36, pp 94-119, 1994.	Bibliografía	
MORAY, N., T. INAGAKI, AND M. ITOH. "Adaptive Automation, Trust, and Self-Confidence in Fault Management of Time-Critical Tasks?. Journal of Experimental Psychology: Applied 6, pp 44-58, 2000.	Bibliografía	
KABER, D. B., AND M. R. ENDSLEY. "The Effects of Level of Automation and Adaptive Automation on Human Performance, Situation Awareness and Workload in a Dynamic Control Task?. Theoretical Issues in Ergonomics.	Bibliografía	
NORMAN, D. "The Problem of Automation: Inappropriate Feedback and Interaction, Not Over-Automation?. In Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 1990.	Bibliografía	
FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION. "The interfaces between flightcrews and modern flight deck systems?. Report of the FAA Human Factors Team, June 18,	Bibliografía	

1996.		
WICKENS, C. D., AND J. G. HOLLANDS. "Engineering Psychology and Human Performance". Prentice-Hall Inc., 3rd ed, Upper Saddle River, NJ, pp 480-507, 2000.	Bibliografía	
WICKENS, C. D., AND J. G. HOLLANDS. "Engineering Psychology and Human Performance". Prentice-Hall Inc., 3rd ed, Upper Saddle River, NJ, pp 119-151, 2000.	Bibliografía	
REASON, J. "Human Error?". Cambridge University Press, UK, 1990.	Bibliografía	
ENDSLEY, M. "Theoretical Underpinnings of Situation Awareness: A Critical Review." In Situation Awareness Analysis and Measurement. Edited by D. J. Garland. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 3-32, 2000.	Bibliografía	
VICENTE, K. J. "Work Domain Analysis and Task Analysis." In Cognitive Task Analysis edited by V. L. Shalin. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.	Bibliografía	
POTTER, S. S., E. M. ROTH, D. D. WOODS, AND W. C. ELM. "Bootstrapping Multiple Converging Cognitive Task Analysis Techniques for System Design." In Cognitive Task Analysis edited by V. L. Shalin. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2000.	Bibliografía	

<p>HANCOCK, P. A., AND S. F. SCALLEN. "Allocating Functions in Human-Machine Systems." In Viewing Psychology as a Whole: The Integrative Science of William M. Dember. Edited by J. Warm. Washington DC: American Psychological Association, pp 509-537, 1998.</p>	<p>Bibliografía</p>	
<p>KALIARDOS, W. N., AND R. J. HANSMAN. "Semi-Structured Decision Processes." ICAT, MIT, Cambridge, MA, 2003.</p>	<p>Bibliografía</p>	