



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

143005021 - Investigación De Seguridad Operacional: Analisis De Sucesos E Informacion De Seguridad

PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario En Sistemas Del Transporte Aereo

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143005021 - Investigación de Seguridad Operacional: Analisis de Sucesos e Información de Seguridad
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo
Centro responsable de la titulación	14 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Daniel Sanchez Machota (Coordinador/a)		daniel.sanchez@upm.es	L - 10:15 - 11:15 X - 10:15 - 11:15 J - 18:00 - 19:00
Jose Felix Alonso Alarcon		josefelix.alonso@upm.es	- -

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Gestion De Seguridad Operacional

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Gestion de tráfico aéreo

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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

CG3 - Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas que puedan estar vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en el marco correspondiente a los Sistemas del Transporte Aéreo

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

CG6 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

CT4 - Analizar implicaciones económicas, administrativas, sociales o medioambientales ligadas a la aplicación de nuevos conceptos y técnicas en el Sistema del Transporte Aéreo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA44 - Identifica el sistema regulador básico en materia de Seguridad Operacional

RA65 - El alumno conoce y comprende las metodologías para la realización de análisis de seguridad

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

RA129 - Mediante casos prácticos, el objetivo de la asignatura es que el alumno aprenda a aplicar los fundamentos y métodos cuantitativos del análisis de riesgos en el ámbito de la seguridad operacional

RA30 - Conocimiento, comprensión y síntesis de la aplicación de los principios de diseño y aplicación de tecnologías y procedimientos para garantizar la seguridad del transporte aéreo

RA73 - El alumno domina el concepto de modelización de riesgo

RA78 - Conoce metodologías internacionales de validación de concepto operacionales en el campo del ATM

RA82 - El alumno comprende las capas de la gestión de conflictos

RA77 - El alumno comprende y aplica la metodología de diseño de espacio aéreo

RA39 - Comprensión de la necesidad de la evolución del Sistema de Navegación Aérea

RA81 - El alumno comprende el concepto de separación en términos ATM

RA76 - El alumno comprende los conceptos básicos para el diseño de los procedimientos de vuelo instrumental basados en navegación convencional y en PBN

RA83 - El alumno comprende los sistemas y conceptos operacionales que se aplican en la gestión de la separación

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene por objetivo instruir al alumno sobre la investigación de seguridad operacional, empezando por la investigación de accidentes e incidentes y los sistemas de notificación de sucesos, pero haciendo énfasis en los sistemas proactivos y predictivos de análisis de datos. Se describirán los principales métodos y herramientas de análisis de la información de seguridad operacional.

Se introducirá la capacidad de relacionar diferentes aspectos de la gestión ATM e interrelacionar la operación de aeronaves con la seguridad operacional

5.2. Temario de la asignatura

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. La investigación de seguridad operacional
- 1.2. Enfoques para la gestión de la seguridad operacional: reactivo, proactivo, predictivo

2. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES GRAVES DE AVIACIÓN CIVIL

- 2.1. Normativa aplicable. El Anexo 13 de OACI
- 2.2. Notificación e investigación
- 2.3. El investigador y la investigación
- 2.4. Análisis
- 2.5. Informe y Recomendaciones

3. SISTEMAS OBLIGATORIOS DE NOTIFICACIÓN DE SUCESOS

- 3.1. Reporte y análisis de incidencias de seguridad
- 3.2. Investigación: Metodología SOAM
- 3.3. SNS. Normativa aplicable

4. SISTEMAS PROACTIVOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL

- 4.1. Reportes voluntarios: ASRS y EVAIR

- 4.2. Encuestas y auditorias de seguridad operacional
- 5. SISTEMAS PREDICTIVOS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL
 - 5.1. FDA, FOQA, MOQA
 - 5.2. Registradores de voz y datos en el transporte Aéreo: FDR, CVR, QAR
 - 5.3. Sistemas de Evaluación directa: TEM
 - 5.4. Metodología STAMP: CAST y STPA
- 6. EXPLOTACIÓN Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE INCIDENCIAS DE SEGURIDAD OPERACIONAL
 - 6.1. Taxonomía de Sucesos: Notificación ADREP
 - 6.2. ECCAIRS
 - 6.3. Gestión y Protección de la información de seguridad operacional
- 7. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL
 - 7.1. Métodos y herramientas
 - 7.2. Modelos causales de accidentes e incidencias de seguridad de seguridad
 - 7.3. Análisis de Series Temporales
- 8. Analisis de seguridad de aeronaves tripuladas por control remoto

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Clases Teoría Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Clases Teoría / Problemas en el aula Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Presentación conclusiones iniciales investigación accidente PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
3	Tema 2 Clases Teoría / Problemas en el aula Duración: 00:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Ejercicio en Grupos Duración: 00:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Análisis de accidente: modelos NACA y Reason TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
4	Tema 2 Taller de accidente Duración: 00:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Investigación de accidente y redacción de Informe TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 08:00
5	Tema 3 Clases Teoría / Problemas en el aula Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo de comparación normativas nacional, europea y OACI TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
6	Tema 3 Clases Teoría / Problemas en el aula Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 3 Clases Teoría / Ejercicio SOAM-STAMP Duración: 00:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Análisis incidente mediante SOAM-STAMP TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 06:00
8	Tema 4 Clases Teoría Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Tema 4 Presentación de trabajos grupos de alumnos Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Trabajos sobre notificación de incidentes TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 16:00

10	Tema 5 Presentación de trabajos grupos de alumnos Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
11	Tema 5 Presentación de trabajos grupos de alumnos Duración: 00:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Presentaciones trabajos metodos de proactivos PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
12	Tema 4 y 5 Consolidación de resultados Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen tipo Test Temas 1 a 8 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
13	Tema 6 Clases Teoría / Problemas en el aula Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 6 Clases Teoría / Problemas en el aula Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo Final: Investigación incidente y taxonomía. ECCAIRS TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 10:00
15	Tema 7 Clases Teoría / Problemas en el aula Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Clase de teoría/problemas Tema 8 Duración: 00:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				
17				Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00 Ejercicio escrito sobre las competencias adquiridas en la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Preseñación conclusiones iniciales investigación accidente	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:00	5%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CT4 CE5 CE6
3	Análisis de accidente: modelos NACA y Reason	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	10%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CE5
4	Investigación de accidente y redacción de Informe	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	08:00	20%	5 / 10	CG3 CG6 CE5
5	Trabajo de comparación normativas nacional, europea y OACI	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	10%	5 / 10	CE6
7	Análisis incidente mediante SOAM-STAMP	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	06:00	10%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CT4 CE5
9	Trabajos sobre notificación de incidentes	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	16:00	10%	5 / 10	CG3 CG6 CT4 CE5 CE6
11	Presentaciones trabajos metodos de proactivos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	01:00	10%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CT4 CE5 CE6

12	Examen tipo Test Temas 1 a 8	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	5 / 10	CE5 CE6
14	Trabajo Final: Investigación incidente y taxonomía. ECCAIRS	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	10:00	20%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CT4 CE5 CE6

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CT4 CE5 CE6
17	Ejercicio escrito sobre las competencias adquiridas en la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	60%	5 / 10	CE5 CE6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen de conocimientos teórico prácticos de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CE5 CE6
Ejercicio práctico sobre los conceptos aprendidos en la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	60%	5 / 10	CG3 CG4 CG6 CT4 CE5 CE6

7.2. Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación continua del trabajo de los alumnos considerando tanto su participación en clase, demostrando comprensión de las técnicas y metodologías presentadas, como los trabajos en grupos, presentaciones y ejercicios de presentación individual. Esta evaluación podrá ser complementada con una prueba de conocimientos teóricos sobre las materias impartidas en las sesiones.

En la evaluación continuada se realizarán talleres y ejercicios en grupo que tendrán un peso variable en función de la complejidad del ejercicio, según se describe:

- Presentación conclusiones preliminares de investigación de accidentes. Presentación individual, con un peso del 5%
- Análisis de accidente: modelos NACA y Reason Trabajo en Grupo, con un peso del 10%
- Investigación de accidente y redacción de Informe Trabajo en Grupo, con un peso del 20%
- Trabajo de comparación normativas nacional, europea y OACI. Trabajo en Grupo, con un peso del 10%
- Análisis incidente mediante SOAM-STAMP. Trabajo en Grupo, con un peso del 10%
- Trabajos de notificación de accidentes, incidentes y sucesos. Trabajo en Grupo, con un peso del 10%
- Presentaciones trabajos métodos proactivos. Presentación Individual, con un peso del 10%
- Examen tipo Test Temas 1 a 8. Examen Escrito, con un peso del 10%
- Trabajo Final: Investigación incidente y taxonomía. ECCAIRS Trabajo en Grupo, con un peso del 20%

La evaluación final ordinaria constará de:

- Examen Final: Técnica del tipo Examen Escrito Presencial con un peso del 40% en la nota
- Ejercicio escrito sobre competencias adquiridas en la asignatura. Trabajo Individual, con un peso del 60% de la nota

La evaluación final extraordinaria constará de:

- Examen Final: Técnica del tipo Examen Escrito Presencial con un peso del 40% en la nota
- Ejercicio escrito sobre competencias adquiridas en la asignatura. Trabajo Individual, con un peso del 60% de la nota

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Anexo 13 y Anexo 10 de OACI	Bibliografía	
Manual de Seguridad Operacional de OACI	Bibliografía	
Descubrir la investigación de accidentes de aviación civil	Bibliografía	
REAL DECRETO 389/1998, de 13 de marzo, por el que se regula la investigación de los accidentes e incidentes de aviación civil.	Bibliografía	
Real Decreto 629/2010, de 14 de mayo	Bibliografía	Por el que se modifica el Real Decreto 389/1998, de 13 de marzo, con el fin de modificar la composición de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil.
Real Decreto 632/2013, de 2 de agosto, de asistencia a las víctimas de accidentes de la aviación civil y sus familiares y por el que se modifica el Real Decreto 389/1998.	Bibliografía	
Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea	Bibliografía	
REGLAMENTO (UE) 996/2010 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 20 de octubre de 2010	Bibliografía	sobre investigación y prevención de accidentes e incidentes en la aviación civil y por el que se deroga la Directiva 94/56/CE
REGLAMENTO (UE) 376 de 3 de abril de 2014 relativo a la notificación de sucesos en la aviación civil	Bibliografía	que modifica el Reglamento (UE) n 996/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 2003/42/CE y los Reglamentos (CE) n 1321/2007 y (CE) n 1330/2007

Real Decreto 1088/2020, de 9 de diciembre, por el que se completa el régimen aplicable a la notificación de sucesos de la aviación civil y	Otros	aplicable a la notificación de sucesos de la aviación civil y se modifica el Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto,
STPA Handbook	Bibliografía	DEscripción de la metodología STAMP