



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Aeronáutica y del
Espacio

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

143005024 - Modelizacion De Seguridad Y Del Riesgo De Colision

PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario En Sistemas Del Transporte Aereo

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143005024 - Modelización de Seguridad y del Riesgo de Colisión
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 - E.T.S.I. Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Lidia Serrano Mira	E03.017	lidia.serrano@upm.es	Sin horario. Necesario contactar por correo electrónico
Javier Alberto Perez Castan (Coordinador/a)	B03.017	javier.perez.castan@upm.es	J - 15:00 - 17:00 Necesario contactar por e-mail con anterioridad

* 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

El plan de estudios Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Otros Conocimientos: inglés, MatLab.

- ? Capacidad de búsqueda y selección de información por otras vías; ? Capacidad de comprensión, análisis y síntesis; ? Desarrollar habilidades sociales participativas y comunicativas; ? Adquirir un hábito de trabajo continuado a lo largo de

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

CG2 - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en los entornos de evolución previstos en los Sistemas de 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

CT3 - Gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos que son de aplicación en el entorno de los Sistemas del Transporte Aéreo.

4.2. Resultados del aprendizaje

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

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

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

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

RA33 - Conocer, comprender, analizar y valorar la Organización Aeronáutica nacional e internacional y del funcionamiento de los distintos modos del sistema mundial de transportes, con especial énfasis en el transporte aéreo.

RA73 - El alumno domina el concepto de modelización de riesgo

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

RA40 - Mejorar sus capacidades de análisis a lo largo del semestre, en presentaciones escritas y desarrollos de resolución de ejercicios, planteamiento, resultados y unidades, entre otros.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo adquirir las competencias básicas sobre la modelización de la seguridad y del riesgo de colisión en el espacio aéreo. Se hace especial hincapié en el empleo y análisis de distintos tipos de modelos de riesgo.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la gestión de conflictos y de la separación entre aeronaves
 - 1.1. 1.1. Objetivo de la gestión de conflictos.
 - 1.2. 1.2. Conceptos básicos en la gestión de conflictos: separación mínima, horizonte del conflicto, separador, responsabilidad de la separación, delegación de la separación y autoseparación
 - 1.3. 1.3. Provisión de la separación. Evasión de la colisión
 - 1.4. 1.4. Modos de separación: Autoseparación, separación distribuida y separación cooperativa
2. Safety Nets
 - 2.1. Ground-based safety nets: Short Term Conflict Alert (STCA), Area Proximity Warning (APW), Minimum Safe Altitude Warning (MSAW).
 - 2.2. Airborne Safety Nets: Airborne Collision Avoidance System (ACAS), Ground Proximity Warning System (GPWS), Enhanced Ground Proximity Warning Systems (EGPWS).
 - 2.3. Airborne-Separation Assurance System (ASAS)
3. Detección y resolución de conflictos
 - 3.1. Detección de conflictos
 - 3.2. Resolución de conflictos. Conflictos entre aeronaves, conflictos entre aeronaves y otras amenazas
 - 3.3. Implementación de la solución a un conflicto. Coordinación. Medios técnicos necesarios
 - 3.4. Análisis de la capacidad de intervención en la provisión de separación (Separation provision intervention capability).
4. Modelización de la mínima de separación
 - 4.1. Capacidad o prestación de navegación
 - 4.2. Exposición al riesgo
 - 4.3. Capacidad de intervención
5. Modelización de modelos del riesgo de colisión
 - 5.1. 5.1. Principios y técnicas para la modelización del riesgo de colisión: Modelización de incertidumbres y modelización de errores operacionales
 - 5.3. Casos de estudio: Modelos de riesgo en el ATM

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Cuestionarios de los temas EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00 Trabajos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:00
2	Clase magistral Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clase magistral Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Clase magistral Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Clase práctica Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Presentaciones Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
14	Presentaciones Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
15	Presentaciones Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
16	Presentaciones Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			
17				Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 04:00

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.

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
1	Cuestionarios de los temas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG2 CG4 CE5
1	Trabajos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	65%	5 / 10	CG2 CG4 CG6 CT3 CE5
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	30%	4 / 10	CG2 CG4 CE5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Cuestionarios de los temas	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	5%	0 / 10	CG2 CG4 CE5
1	Trabajos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	65%	5 / 10	CG2 CG4 CG6 CT3 CE5
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	30%	4 / 10	CG2 CG4 CE5

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG2 CG4 CG6 CT3 CE5

7.2. Criterios de evaluación

Es necesario entregar y aprobar todos los trabajos para poder aprobar la asignatura. En la evaluación continua o global se tendrán en cuenta para la nota y para la extraordinaria no se tendrán en cuenta para la nota.

Se trata de una asignatura de un máster presencial por lo que se exigirá una asistencia mínima a las clases.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Diapositivas proporcionadas por los profesores	Otros	
Anexos de la OACI: Anexo 2: Reglas del aire. Anexo 6: Operación de Aeronaves. Anexo 11: Servicios de Tránsito Aéreo. Anexo 15: Servicio de información Aeronáutica. Anexo 19: Gestión de la seguridad operacional.	Bibliografía	
Documentación OACI: Doc. 4444-ICAO. PANS-ATM. Doc. 8168-ICAO Operación de Aeronaves.	Bibliografía	

Safety Assessment for Time-based Longitudinal Separation in Oceanic Airspace. OACI. SASP-WG/WHL/13-07/12/05/07	Bibliografía	
Manual on Airspace Planning Methodology for the determination of separation minima. ICAO Doc 9679	Bibliografía	
Global Air Traffic Management Operational Concept. Doc 9854 AN/458ICAO	Bibliografía	
Manual on Air Traffic Management System Requirements. Doc. 9882 AN/467	Bibliografía	
Plan Mundial de navegación Aérea. Doc. 9750 AN/963	Bibliografía	
Documentation EUROCONTROL: Guidelines for the application of the ECAC Radar Separation Minima.	Bibliografía	
ACRP 4-09 -Risk Assessment Method to Support Modification of Airfield Separation Standards	Bibliografía	
A Methodology to Assess the Safety of Aircraft Operations when Aerodrome Obstacle Standards cannot be met. Hartmut Fricke. Dresden University of Technology	Bibliografía	
Causal Risk Models of Air Transport: Comparison of User Needs and Model Capabilities. Alfred Lambertus Cornelis Roelen	Bibliografía	
Analysis of Aircraft Separations and Collision Risk Modeling. Dr. H. D. Sherali C. Smith	Bibliografía	

Espacio MOODLE de la asignatura http://moodle.upm.es	Recursos web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. Y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
--	--------------	---

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Se recomienda el conocimiento de matlab o python para la realización de trabajos