



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

145006304 - Posicionamiento, Guiado Y Control

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

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.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145006304 - Posicionamiento, Guiado y Control
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial
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 *
Jose Felix Alonso Alarcon (Coordinador/a)	B-307	josefelix.alonso@upm.es	L - 10:15 - 12:15 M - 09:30 - 11:30 J - 11:15 - 12:15
Raquel Delgado-Aguilera Jurado		raquel.djurado@upm.es	M - 10:30 - 12:30 X - 10:30 - 12:30 J - 10:30 - 12:30

* 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 Grado en Ingeniería Aeroespacial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Programación básica con Matlab

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE69 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las operaciones de vuelo de los sistemas aeroespaciales; el impacto ambiental de las infraestructuras; la planificación, diseño e implantación de sistemas para soportar la gestión del tráfico aéreo.

CE70 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de la navegación aérea; el cálculo de los sistemas específicos de la aeronavegación y sus infraestructuras; las actuaciones, maniobras y control de las aeronaves; la normativa aplicable; el funcionamiento y la gestión del transporte aéreo; los sistemas de navegación y circulación aérea; los sistemas de comunicación y vigilancia aérea.

CG3 - Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos

CG6 - Uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

CG9 - Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo

4.2. Resultados del aprendizaje

RA102 - Análisis y síntesis de algoritmos de posicionamiento en tiempo real.

RA103 - Conocimiento de las técnicas de vigilancia y control de procesos dinámicos y su aplicación al entorno aeroespacial.

RA101 - Conocimiento y aplicación del posicionamiento de vehículos en base a las técnicas de predicción de la posición y su aplicación en los calculadores de navegación y vigilancia aérea y espacial.

RA104 - Conocimientos generales de los factores humanos.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1. INTRODUCCIÓN AL POSICIONAMIENTO, GUIADO Y CONTROL.

1.1. 1.1. Concepto de posicionamiento, guiado y control.

1.2. 1.2. Trayectorias u objetivo de referencia.

1.3. 1.3. Posicionamiento con relación a la misión o a la trayectoria de referencia (LNAV y VNAV).

1.4. 1.4. Guiado (Sistema de control de vuelo).

2. Tema 2. PROGRAMACIÓN DEL VUELO Y RUTAS.

2.1. 2.1. Ruta en el espacio aéreo.

2.2. 2.2. Definición de ruta aérea.

2.3. 2.3. Consideraciones de exactitud e integridad en la definición de ruta aérea.

2.4. 2.4. Representación de las rutas (WGS-84, representación en mapas o cartas).

2.5. 2.5. Tipos de rutas según la fase de vuelo.

2.6. 2.6. Programación del vuelo (Aspectos a considerar, FPL).

3. Tema 3. POSICIONAMIENTO POR SUPERFICIE DE SITUACIÓN.

3.1. 3.1. Posicionamiento en el espacio aéreo.

3.2. 3.2. Posicionamiento y sistemas de referencia.

3.3. 3.3. Características de las superficies de situación en el posicionamiento vertical (QNH, QFE, QNE, TA, TL).

3.4. 3.4. Características de las superficies de situación en el posicionamiento horizontal o total (Polarización, observables).

3.5. 3.5. Observables obtenidos de la fase de portadora (Diferencia de fase medida en el receptor, desviación de frecuencia).

3.6. 3.6. Observables obtenidos de la amplitud de portadora (modulación espacial, Radiotelemetría, haz explorador).

3.7. 3.7. Estimación de la posición a partir de la ecuación de observación.

4. Tema 4. POSICIÓN A ESTIMA Y ALGORITMOS DE ESTIMACIÓN.

4.1. 4.1. Sistemas de navegación a estima.

4.2. 4.2. El Sistema de Navegación Radar Doppler.

4.3. 4.3. La navegación inercial. Necesidad. Los principios de la Navegación Inercial. Descripción de las tecnologías disponibles.

4.4. 4.4. Posicionamiento a estima.

4.5. 4.5. Sistemas de posicionamiento a estima (Velocidad como variable de entrada, aceleración como variable de entrada).

4.6. 4.6. Navegación de área y algoritmos de estimación (Filtro de N-medidas, alpha-beta, kalman).

5. Tema 5. GUIADO DE AERONAVES.

5.1. 5.1. Guiado en la navegación aérea.

5.2. 5.2. Modelo de aeronave en la navegación.

5.3. 5.3. Guiado en la LNAV.

5.4. 5.4. Guiado en la VNAV, mantenimiento de altitud.

5.5. 5.5. Guiado en la VNAV, aeronave en evolución.

5.6. 5.6. Modelo de energía total para el perfil vertical.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6		Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
7		Tema 3 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
8		Práctica 1. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
9	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
10	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Entrega práctica 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00

11	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		Primera PEI EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
12	Tema 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13		Práctica 2. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
14		Tema 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas		
15	Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega práctica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00
16				
17				Examen Ordinario. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00 Segunda PEI. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00

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
10	Entrega práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	7.5%	5 / 10	CG3 CG6 CG9 CE69 CE70
11	Primera PEI	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	42.5%	3 / 10	CG3 CG9 CE69 CE70
15	Entrega práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	7.5%	5 / 10	CG6 CG9 CE69 CE70
17	Segunda PEI.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	42.5%	3 / 10	CG3 CG9 CE69 CE70

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Ordinario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	85%	5 / 10	

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas

Examen Extraordinario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	85%	5 / 10	CG3 CG9 CE69 CE70
------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	----------------------------

7.2. Criterios de evaluación

Existirán dos modelos de evaluación, evaluación progresiva o examen final:

Evaluación progresiva. Los conocimientos se evaluarán mediante:

- 2 PEI's (peso del 85% en la nota final). Nota mínima de cada PEI 3 sobre 10.
- Prácticas de laboratorio (peso del 15% en la nota final).
- La segunda PEI se realizará el día del examen ordinario.
- La nota mínima de las 2 PEI's para poder hacer media con la nota de prácticas será de 4.5 sobre 10.
- Las prácticas de la asignatura serán obligatorias, no obteniéndose calificación final de aprobado si no se han realizado las prácticas. Si un alumno no realiza las prácticas deberá realizar un trabajo práctico individual.
- Se entenderá que un alumno que ha realizado la 1ª PEI quiere evaluarse de forma progresiva, en el caso de no haber aprobado la 1ª PEI podrá presentarse a toda la asignatura en el examen ordinario.

Evaluación no progresiva. Los conocimientos se evaluarán mediante:

- Examen final teórico ordinario y extraordinario (peso del 85% en la nota final), la nota mínima de este examen para poder hacer media con la nota de prácticas será de 5 sobre 10.
- Prácticas (Haber realizado la PA práctica de aprendizaje en el curso académico del examen final al que se presenta). En el caso de no haber realizado las prácticas el alumno realizará unos ejercicios extra. El peso de este apartado será igualmente del 15%.

Tanto los exámenes parciales como finales estarán compuestos de:

- Parte teórica (Test o preguntas a desarrollar).
- Parte práctica (ejercicios y problemas).

En los informes obligatorios que el alumno entregará se evaluará:

- La presentación y claridad en la redacción.
- La claridad a la hora de realizar captura de esquemas o diagramas de bloques.

- El correcto valor de los resultados.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
F. J. SÁEZ NIETO. ¿Navegación Aérea, Posicionamiento, Guiado y Control?.	Bibliografía	
F. J. SÁEZ NIETO, L. PÉREZ SANZ Y V. F. GÓMEZ COMENDADOR. "La navegación aérea y el aeropuerto". Ed. Fundación AENA.	Bibliografía	
AIP España.	Bibliografía	
OACI Anexo 10 Telecomunicaciones Aeronáuticas Vol.I Radioayudas.	Bibliografía	
OACI Anexo 4 Cartas Aeronáuticas.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura	Recursos web	