



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

145006304 - Posicionamiento, Guiado Y Control

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Aeronáutica Y Del Espacio
Curso académico	2021-22

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

* 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

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.

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

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 presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Práctica 1 Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Práctica 1. Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9	Tema 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega práctica 1 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
10	Tema 4 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	Tema 4 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Primer parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
12	Práctica 2 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tema 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Práctica 2. Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Tema 5 Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega práctica 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
14				
15				Segundo parcial EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
16				Examen ordinario. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30
17	* Con la información actual la docencia se ha planificado como presencial. En el caso de empeorar la situación de la pandemia, la docencia podría pasar a modo on-line con el mismo cronograma. Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas			

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Entrega práctica 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	7.5%	5 / 10	CG3 CG6 CG9 CE70 CE69
11	Primer parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	42.5%	3 / 10	CG3 CG9 CE69 CE70
13	Entrega práctica 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	7.5%	5 / 10	CG6 CG9 CE69 CE70
15	Segundo parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	42.5%	3 / 10	CG3 CG6 CG9 CE69 CE70

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen ordinario.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG3 CG6 CG9 CE69 CE70

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	100%	5 / 10	CG3 CG6 CG9 CE69 CE70

7.2. Criterios de evaluación

Existirán dos modelos de evaluación, siendo el/la alumno/a el/la que opte por uno u otro a comienzo de curso:

Evaluación continua. Los conocimientos se evaluarán mediante:

- 2 exámenes parciales (peso del 85% en la nota final).
- Prácticas de laboratorio (peso del 15% en la nota final).
- Las prácticas de la asignatura serán obligatorias, no obteniéndose calificación final si no se ha realizado alguna de ellas.

Evaluación no continua. Los conocimientos se evaluarán mediante:

- Examen final (peso del 85% en la nota final).
- Examen práctico final o prácticas de laboratorio (si se han realizado y entregado todos los informes) (peso del 15% en la nota final)

Tanto los exámenes parciales como finales estarán compuestos de:

- Parte teórica (test de opción múltiple), 1/2 de la calificación del examen.
- Parte práctica (ejercicios y problemas), 1/2 de la calificación del examen.

En los informes obligatorios que el alumno entregará por cada práctica se evaluará:

- La presentación y claridad en la redacción.
- La claridad y comentarios en los programas software realizados.
- El correcto valor de los resultados y variables.
- Las conclusiones aportadas.

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	