



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

143005028 - Control de Vehículos Aeroespaciales

PLAN DE ESTUDIOS

14TA - Master Universitario en Sistemas del Transporte Aéreo

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - 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.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143005028 - Control de Vehículos Aeroespaciales
No de créditos	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 Aéreo
Centro responsable de la titulación	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Fernando Gandía Agüera		fernando.gandia@upm.es	- -
Ángel Antonio Rodríguez Sevillano		angel.rodriguez.sevillano@upm.es	Sin horario.
Javier Crespo Moreno (Coordinador/a)		javier.crespo@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. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Metodos De Optimizacion
- Sistemas Electronicos Aeroespaciales
- Teoria De La Estimacion

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Master Universitario en Sistemas del Transporte Aereo no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo de nuevos conceptos y técnicas aplicados al 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

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA130 - El alumno conoce, comprende los modelos matemáticos de aeronaves

RA89 - El alumno conoce las técnicas de cálculo variacional de resolución de problemas de control óptimo

RA131 - El alumno posee la capacidad de analizar la estabilidad de un sistema de vuelo

RA132 - El alumno alcanza a conocer el procedimiento de diseño de un sistema de control aplicado a aeronaves

RA37 - Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis y síntesis de los métodos aplicados a la optimización y control de sistemas

RA26 - El alumno conoce y comprende los sistemas fundamentales de los equipos embarcados de aviónica, sus instalaciones eléctricas y electrónicas asociadas y los principios del control automático de vuelo.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo conocer la dinámica de cualquier aeronave y como obtener los modelos matemáticos de la misma. A partir de estos modelos, la asignatura introduce los conceptos de control automático y como aplicarlos a la estabilidad y control de cualquier aeronave en vuelo.

Además la asignatura introduce aquellos aspectos relacionados con las técnicas clásicas y modernas de control automático.

5.2. Temario de la asignatura

1. 1. TEMA DE MECANICA DE VUELO

1.1. Introducción. Características generales

2. 2. Determinación de los Modos Dinámicos del Vehículo

2.1. Introducción.

3. 3. Introducción a los Sistemas de Control

3.1. Introducción. Características de diseño. Análisis y Síntesis de Sistemas. Técnicas clásicas y en espacio de estados.

4. 4. Sistemas de Control de Aeronave

4.1. Controlador Lateral Controlador Longitudinal Otros controladores

5. 5. Diseño de Controladores PID

5.1. Requisitos de diseño. Técnicas de diseño de controladores PID

6. 6. Técnicas de Diseño de los Controladores

6.1. Control por Asignación de Polos

6.2. Control LQR

6.3. Control Modal Control Óptimo Control Adaptativo

7. 7. Simulación de Sistemas

7.1. Simulación de sistemas con Matlab/Simulink

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Simulación con Matlab/Simulink Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas			

9	<p>Temas de Mecánica del Vuelo y Temas de Control Automático de Vehículos Aeroespaciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación con Matlab/Simulink Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 15:00</p>
10	<p>Simulación con Matlab/Simulink Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 15:00</p>
11	<p>Simulación con Matlab/Simulink Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 15:00</p>
12	<p>Simulación con Matlab/Simulink Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 15:00</p>
13	<p>Simulación con Matlab/Simulink Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas</p>			<p>Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.</p> <p>TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 15:00</p> <p>Presentación de los trabajos realizados, bien de forma individual o colectiva al final de la asignatura.</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00</p>

14				
15				
16				
17	Examen Ordinario Duración: 03:00 OT: Otras actividades formativas			Prueba Final para estudiantes que no hayan trabajado por el método de evaluación basada en proyectos. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00

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.

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	Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	15:00	%	5 / 10	CG6 CG1 CG2
10	Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	15:00	%	5 / 10	CG2 CG6 CG1
11	Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	15:00	%	5 / 10	CG2 CG6 CG1
12	Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	15:00	%	5 / 10	CG2 CG6 CG1
13	Los estudiantes serán evaluados por aprendizaje basado en proyectos. Tendrán que diseñar, analizar y simular un sistema de control aplicado a una aeronave. Este método de evaluación es sólo aplicable a estudiantes que han optado por evaluación continua.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	15:00	100%	5 / 10	CG6 CG1 CG2

	optado por evaluación continua.						
13	Presentación de los trabajos realizados, bien de forma individual o colectiva al final de la asignatura.	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	5%	5 / 10	CG6 CG1 CG2

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba Final para estudiantes que no hayan trabajado por el método de evaluación basada en proyectos.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba Final para estudiantes que no hayan trabajado por el método de evaluación basada en proyectos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG1 CG2

7.2. 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 del 70% de la nota final. Nota mínima para superar la asignatura del examen 5.

? Trabajo individual y en grupo. La valoración de los trabajos tendrá un peso del 10% y 20% respectivamente de la nota.

? Presentación oral de los trabajos realizados. La valoración de los trabajos tendrá un peso del 10% 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.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
1 Sistemas de Control Moderno Autor: Bishop Dorf	Bibliografía	
2 Ingeniería de Control Moderna Autor: Katshuiko Ogata.	Bibliografía	
3 Aircraft Flight Dynamics and Control Autor: Wayne Durh	Bibliografía	
4 Flight Dynamics, Simulation, and Control: For Rigid and Flexible Aircraft Autor: Ranjan Vepa	Bibliografía	
5 Flight Control Systems: Practical Issues in design and implementation Autor: Roger W. Pratt	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura es considerada de asistencia obligatoria, si el alumno no puede asistir a clase será derivado al sistema de evaluación final.