



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

143001007 - Técnicas De Optimización Y Control Para El Diseño

PLAN DE ESTUDIOS

14IB - Master Universitario En Ingeniería Aeronautica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	9
8. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	143001007 - Técnicas de Optimización y Control para el Diseño
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	14IB - Master Universitario en Ingeniería Aeronautica
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 *
Angel Gerardo Velazquez Lopez	A-S144	angel.velazquez@upm.es	Sin horario.
Ignacio Gomez Perez	B-102	ignacio.gomez@upm.es	Sin horario.
Jose Manuel Perales Perales (Coordinador/a)	A-328	jose.m.perales@upm.es	Sin horario.

Maria Higuera Torron	A-137	maria.higuera@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. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CE-SP-1 - Aptitud para proyectar, construir y seleccionar la planta de potencia más adecuada para un vehículo aeroespacial, incluyendo las plantas de potencia aeroderivadas.

CE-SP-7 - Capacidad para acometer el Diseño Mecánico de los distintos componentes de un sistema propulsivo, así como del sistema propulsivo en su conjunto.

CE-SP-9 - Conocimiento adecuado de los distintos Subsistemas de las Plantas Propulsivas de Vehículos Aeroespaciales.

CG1 - Capacidad para proyectar, construir, inspeccionar, certificar y mantener todo tipo de aeronaves y vehículos espaciales, con sus correspondientes subsistemas.

CG11 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CG12 - Aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CG13 - Ser capaz de 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 vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CG14 - 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.

CG15 - Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG16 - Capacidad de integrar el respeto al medio ambiente como actitud general en la gestión y el desempeño de sus actividades.

CG6 - Capacidad para el análisis y la resolución de problemas aeroespaciales en entornos nuevos o desconocidos, dentro de contextos amplios y complejos.

CT1 - Capacidad para comprender los contenidos de clases magistrales, conferencias y seminarios, así como cualquier información y documentación en lengua inglesa.

CT3 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas.

CT4 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo.

CT5 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA189 - Conocimiento de técnicas de control

RA188 - Conocimiento de técnicas de optimización

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es doble: Comprender y adquirir destreza en las técnicas de diseño multidisciplinar (MDO) y por otra parte adquirir destreza en el diseño de sistemas de control.

4.2. Temario de la asignatura

1. . ASPECTOS BÁSICOS DE LA OPTIMIZACIÓN

- 1.1. Introducción
- 1.2. Aspectos multidisciplinares típicos de los productos y sistemas propulsivos
- 1.3. Formulación de funciones objetivo multidisciplinares
- 1.4. Aplicación al diseño de sistemas de control de plantas de potencia
- 1.5. Disciplinas técnicas involucradas, variables de diseño, restricciones; aspectos cualitativos vs. cuantitativos; simulación vs. optimización; fidelidad

2. MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN

- 2.1. Parametrización geométrica
- 2.2. Tipos genéricos de modelos y de técnicas de simulación y control de aerorreactores y sus subsistemas
- 2.3. Modelos empíricos
- 2.4. Simulación numérica
- 2.5. Descomposición de sistemas
- 2.6. . Niveles de fidelidad

3. MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN

- 3.1. Métodos estocásticos: Algoritmos genéticos, redes neuronales
- 3.2. Redes bayesianas
- 3.3. Métodos de tipo gradiente: métodos genéricos, tratamiento de las restricciones, coste computacional y velocidad de convergencia, regiones de confianza para el tratamiento de problemas globales
- 3.4. Métodos avanzados: modelos surrogados/modelos reducidos, Kriging, descomposición en valores singulares de alto orden, análisis de sensibilidad, optimización y control multiobjetivo, diseño basado en expectativas.

4. CONTROL

- 4.1. Técnicas básicas para el control de sistemas
- 4.2. . Herramientas en el dominio del tiempo. Herramientas en el dominio de la frecuencia
- 4.3. Técnicas de diseño de leyes de control. Control digital

5. CASO PRÁCTICO DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL

- 5.1. Técnicas HIL (Hardware In the Loop)

5.2. . Simulación en tiempo real

5.3. Aplicación práctica al diseño del sistema de control de un aerogenerador

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Leccion Magistral. Optimización Multidisciplinar Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Leccion Magistral. Control Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

12	Leccion Magistral. Control Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Leccion Magistral. Control Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Leccion Magistral. Control Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Leccion Magistral. Control Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				Presentacion de los trabajos en grupo (Optimización y Control). PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00
17				

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Presentación de los trabajos en grupo (Optimización y Control).	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	100%	5 / 10	CG16 CG6 CG11 CG14 CG15 CT1 CT5 CG1 CE-SP-7 CG13 CT3 CE-SP-1 CT4 CG12 CE-SP-9

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Presentación de los trabajos en grupo (Optimización y Control).	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	01:00	100%	5 / 10	CG16 CG6 CG11 CG14 CG15 CT1 CT5 CG1 CE-SP-7 CG13 CT3 CE-SP-1 CT4 CG12 CE-SP-9

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

La asignatura se superará mediante la realización de dos trabajos en grupo que serán presentados de forma pública.

Aquellos alumnos que no superen los trabajos tendrán la oportunidad de realizar un examen final.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
P.Y. PAPALAMBROS AND D.J. WILDE, Principles of Optimal Design. Modeling and Computation, Cambridge Univ. Press, 2000	Bibliografía	
K. OGATA, Ingeniería de control moderna, Pearson Educación, 2003	Bibliografía	
M. MITCHELL, An Introduction to Genetic Algorithms, MIT Press, 1999	Bibliografía	
R. FLETCHER, Practical Methods of Optimization. John Wiley & Sons. 2007.	Bibliografía	
G.N. VANDERPLAATS, Numerical Optimization Techniques for Engineering Design, Vanderplaats Research & Development Inc., 2001	Bibliografía	

R. FLETCHER, Practical Methods of Optimization. John Wiley & Sons. 2007	Bibliografía	
B. C. KUO, Sistemas de control automático, Pearson Educación, 1996	Bibliografía	
Moodle de la asignatura	Recursos web	

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura