



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

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

145006201 - Aerodinámica, aeroelasticidad y mecánica del vuelo

PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado en Ingeniería Aeroespacial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	145006201 - Aerodinamica, aeroelasticidad y mecanica del vuelo
No de créditos	9 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 en el que se imparte	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Manuel Perales Perales (Coordinador/a)		jose.m.perales@upm.es	- -
Manuel Perez Cortes		manuel.perez@upm.es	Sin horario.
Miguel Angel Gomez Tierno		miguelangel.gomez@upm.es	Sin horario.
Miguel Antonio Anton Diez		miguelantonio.anton@upm.es	Sin horario.

Pablo Garcia-Fogeda Nuñez		pablo.garciafogeda@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

- Mecanica de solidos
- Mecanica clasica
- Resistencia de materiales y elasticidad
- Mecanica de fluidos II
- Mecanica de fluidos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Aeroespacial no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE35 - Conocimiento aplicado de: aerodinámica interna; teoría de la propulsión; actuaciones de aviones y de aerorreactores; ingeniería de sistemas de propulsión; mecánica y termodinámica.

CE37 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los fundamentos de la mecánica de fluidos que describen el flujo conducido y determinan las distribuciones de presiones y las fuerzas en la aerodinámica interna.

CE39 - Comprensión de la Aerodinámica; Mecánica del Vuelo y Aeroelasticidad aplicadas a los Sistemas Propulsivos.

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

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

4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA4 - Conocimiento, comprensión, aplicación y análisis de los fenómenos aerodinámicos y de las leyes que gobiernan su comportamiento.

RA5 - Conocimiento, comprensión y síntesis de los fundamentos del vuelo de las aeronaves.

RA6 - Conocimiento y comprensión de la aeroelasticidad.

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. BLOQUE TEMÁTICO 1. INTRODUCCIÓN A LA AERODINÁMICA.

1.1. TEMA 1. Potencial de Velocidades

1.2. TEMA 2. Introducción al Estudio de Perfiles y Alas.

2. BLOQUE TEMÁTICO 2. AERODINÁMICA INCOMPRESIBLE BIDIMENSIONAL.

2.1. TEMA 3. Movimientos planos potenciales

2.2. TEMA 4. Perfiles en régimen incompresible: teoría potencial linealizada, método de paneles, entrada en pérdida, dispositivos hipersustentadores

3. BLOQUE TEMÁTICO 3. AERODINÁMICA INCOMPRESIBLE TRIDIMENSIONAL.

3.1. TEMA 5. Alas en régimen incompresible: Teoría de Prandtl. Método del Vortex-Lattice

3.2. TEMA 6. Entrada en pérdida de alas. Dispositivos hipersustentadores

4. BLOQUE TEMÁTICO 4. AERODINÁMICA COMPRESIBLE.

4.1. TEMA 7. Teoría potencial linealizada de perfiles y alas en régimen compresible. Analogía de Prandtl-Glauert.

4.2. TEMA 8. Teoría potencial linealizada de perfiles en régimen supersónico

4.3. TEMA 9. Alas en régimen compresible.

5. BLOQUE TEMÁTICO 5. AERODINÁMICA DE LA PROPULSIÓN.

- 5.1. TEMA 10. Cascadas de álabes.
- 5.2. TEMA 11. Tomas en régimen incompresible.
- 5.3. TEMA 12. Tomas supersónicas.

6. BLOQUE TEMÁTICO 6. INTRODUCCIÓN A LA AEROELASTICIDAD.

- 6.1. TEMA 13. Triángulo de Collar. Velocidades críticas.

7. BLOQUE TEMÁTICO 7. INTRODUCCIÓN A LA AEROELASTICIDAD.

- 7.1. TEMA 14. Fenómenos aeroelásticos estáticos. Ala bidimensional: divergencia torsional, inversión y efectividad del mando

8. BLOQUE TEMÁTICO 8. AEROELASTICIDAD DINÁMICA DEL PERFIL.

- 8.1. TEMA 15. Aeroelasticidad dinámica. Flameo: sistemas de tres grados de libertad, métodos de obtención de la velocidad y frecuencia de flameo, método v-g, efecto de la compresibilidad en la velocidad de flameo.
- 8.2. Tema 16. Teoría del perfil oscilante en una corriente incompresible: ecuaciones generales, función de Theodorsen, cálculo de flameo.
- 8.3. Tema 17. Teoría del perfil oscilante en una corriente supersónica: ecuaciones generales, función de Garrick. Teoría del pistón, cálculo de flameo y fuerzas oscilatorias
- 8.4. Tema 18. Aeroelasticidad dinámica. Ráfagas: respuesta dinámica de un perfil a una ráfaga discreta, función de wagner y de küssner. Ráfagas, función función de sears, respuesta de un avión rígido a la turbulencia atmosférica.

9. BLOQUE TEMÁTICO 9. AEROELASTICIDAD DE TURBOMÁQUINAS.

- 9.1. TEMA 19. Flameo no clásico. Turbomáquinas: flameo por bloque transónico, flameo por separación periódica
- 9.2. TEMA 20. Diseño aeroelástico de componentes de un motor.
- 9.3. TEMA 21. Flujo incompresible en una cascada de álabes oscilando armónicamente

10. BLOQUE TEMÁTICO 10. ECUACIONES GENERALES DE LA MECÁNICA DEL VUELO.

- 10.1. TEMA 22. Introducción y presentación de la mecánica del vuelo.
- 10.2. TEMA 23. Sistemas básicos de referencia.
- 10.3. TEMA 24. Ecuaciones generales del movimiento del avión.

11. BLOQUE TEMÁTICO 11. ACTUACIONES.

- 11.1. TEMA 25. Relaciones básicas para determinación de actuaciones.

11.2. TEMA 26. Actuaciones del planeador.

11.3. TEMA 27. Actuaciones de aviones dotados de turborreactor.

11.4. TEMA 28. Actuaciones de aviones dotados de motor alternativo?hélice.

11.5. TEMA 29. Actuaciones en despegue y aterrizaje.

12. BLOQUE TEMÁTICO 12. INTRODUCCIÓN A LA ESTABILIDAD Y CONTROLABILIDAD ESTÁTICAS Y DINÁMICAS.

12.1. TEMA 30. Estabilidad y control estáticos longitudinales.

12.2. TEMA 31. Estabilidad y control estáticos lateral?direccionales.

12.3. TEMA 32. Estabilidad y control dinámicos longitudinales y lateral direccionales.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen Parcial. Aerodinámica EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
8	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Examen Parcial. Aeroelasticidad EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 02:00
13	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Clase Teórica Duración: 06:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				

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
7	Examen Parcial. Aerodinámica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	33%	5 / 10	CE39 CG3 CG9 CE35 CE37
12	Examen Parcial. Aeroelasticidad	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	33%	5 / 10	CE39 CG3 CG9 CE35 CE37

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Examen Parcial. Aerodinámica	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	33%	5 / 10	CE39 CG3 CG9 CE35 CE37
12	Examen Parcial. Aeroelasticidad	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	33%	5 / 10	CE39 CG3 CG9 CE35 CE37

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Se establecerá una evaluación continuada en la cual se consideran las actividades prácticas, trabajos personales individualizados, exámenes parciales a lo largo del semestre y/o examen final. Las prácticas y los trabajos individualizados son de obligado cumplimiento. Es decisión del estudiante realizar, o no, los exámenes parciales. El examen final será obligatorio para poder optar a la aprobación de la asignatura.

Los exámenes estarán compuestos de una parte teórica y/u otra de aplicación práctica, o una combinación de ambas. La parte teórica podrán estar constituida por:

- Ejercicios tipo "test" con ítems distractores y una solución verdadera o bien con ítems que pueden tener varias respuestas verdaderas o todas falsas.
- Ejercicios de preguntas de respuesta abierta que el alumno debe contestar creativa y correctamente.
- Ejercicios de desarrollo de algún tema de la asignatura.

Para la parte teórica no se podrán consultar libros ni apuntes.

En su caso, la parte de aplicación práctica estará constituida por:

- Ejercicios de problemas teórico-prácticos relativos a los contenidos de la asignatura.
- Ejercicios relacionados con las prácticas realizadas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
ANDERSON, J. "Fundamentals of Aerodynamics". Ed. McGraw Hill, 1984.	Bibliografía	Fundamental
BERTIN, J.J.; SMITH, ; M. L. "Aerodynamics for Engineers". Ed. Prentice Hall, 1989.	Bibliografía	Fundamental
KATZ, J. Y PLOTKIN, A. "Low-speed aerodynamics: from wing theory to panel methods". Ed. McGraw-Hill, 1991.	Bibliografía	Fundamental

GARCÍA-FOGEDA, P. Y LÓPEZ DÍEZ, J. "Aeroelasticidad". ETSI Aeronáuticos. UPM.	Bibliografía	Fundamental
GARCÍA-FOGEDA, P. Y LÓPEZ DÍEZ, J. "Aeroelasticidad de turbomáquinas". ETSI Aeronáuticos. UPM.	Bibliografía	Fundamental
LÓPEZ DÍEZ, J. Y GARCÍA-FOGEDA, P. "Problemas de Aeroelasticidad". ETSI Aeronáuticos. UPM.	Bibliografía	Fundamental
DOWELL, EH., CURTISS, HC., SCANLAU, RH Y F. SISFO. FR. "A Modern Course in Aeroelasticity". Sijthoff and Noordhoff, 1980.	Bibliografía	Fundamental
BISPLINGHOFF, RL. Y ASHLEY, H.. "Principles of Aeroelasticity". Ed. Dover, 1962.	Bibliografía	Complementaria
BISPLINGHOFF, RL, ASHLEY H., Y R.L. HALFMAN. RL. "Aeroelasticity". Ed. Addison-Wesley, 1955.	Bibliografía	Complementaria
BIELAWA, RICHARD L. "Rotary wing structural dynamics and aeroelasticity".	Bibliografía	Complementaria
FUNG. YC. "An Introduction to the theory of Aeroelasticity". Ed. Wiley, 1955.	Bibliografía	Complementaria
KUETHE, A Y CHOW, C. "Foundations of Aerodynamics". Ed. John Wiley & Sons, 1986	Bibliografía	Complementaria
WRIGHT, JAN R. Y COOPER, JONATHAN E. "Introduction to aircraft aeroelasticity and loads". American Institute of aeronautics and Astronautics; Chichester Reston, Virginia, 2007.	Bibliografía	Complementaria

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.
Laboratorio	Equipamiento	En el laboratorio los alumnos dispondrán del material e instrumentos necesarios para realizar las prácticas programadas de la asignatura.