



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

**145007202 - Diseño Mecánico**

### PLAN DE ESTUDIOS

14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer 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

<b>Nombre de la asignatura</b>	145007202 - Diseño Mecanico
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	14IA - Grado En Ingeniería Aeroespacial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	14 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
<b>Curso académico</b>	2019-20

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Angel Mendez Jaque	B101	angel.mendez@upm.es	Sin horario.
Efren Moreno Benavides	AS146	efren.moreno@upm.es	Sin horario.
Jose Bruno Ramiro Diaz (Coordinador/a)	B101	j.ramiro@upm.es	Sin horario.
Angel Manuel Alcazar De Velasco Rico	B101	a.alcazar@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 Clasica
- Matematicas li
- Resistencia De Materiales Y Elasticidad
- Termodinamica
- Matematicas I

### 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

CE34 - Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: los métodos de cálculo y de desarrollo de instalaciones de los sistemas propulsivos; la regulación y control de instalaciones de los sistemas propulsivos; el manejo de las técnicas experimentales, equipamiento e instrumentos de medida propios de la disciplina; los combustibles y lubricantes empleados en los motores de aviación y automoción; la simulación numérica de los procesos físico-matemáticos más significativos; los sistemas de mantenimiento y certificación de los motores aeroespaciales.

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

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA96 - Capacidad para identificar y resolver problemas mecánicos.

RA94 - Conocimiento, comprensión y aplicación de elementos mecánicos.

RA95 - Conocimiento de los aspectos más destacados de las cualidades de los sistemas mecánicos: modos de fallo y fiabilidad.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Diseño Mecánico está dedicada al estudio de las máquinas y su comportamiento dinámico a lo largo de su vida útil. En primer lugar se estudiarán los siguientes mecanismos, muy importantes en la fabricación de aeronaves: embragues y frenos, engranajes, levas, resortes y rodamientos, haciendo especial hincapié en la cinemática y dinámica de los mismos. Posteriormente se estudiarán los principales modos de fallo de los elementos de máquina y se darán pautas para determinar los modos de fallo crítico de un mecanismo. Se estudiarán los procedimientos de diseño conceptual de un elemento de máquina para maximizar su fiabilidad y se aplicarán los conocimientos adquiridos a los elementos estudiados.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Introducción

1.1. Presentación de la asignatura

1.2. Introducción de elementos de máquinas

#### 2. Levas y seguidores

2.1. Descripción general

2.2. Diagramas de desplazamiento

2.3. Determinación del perfil

2.4. Parámetros de diseño

2.5. Fuerzas

#### 3. Engranajes

3.1. Introducción

- 3.2. Engranajes cilíndricos de dientes rectos
- 3.3. Engranajes cilíndricos de dientes helicoidales
- 3.4. Eficiencia en engranajes con ejes cruzados
- 4. Embragues y frenos de fricción
  - 4.1. Descripción general
  - 4.2. Frenos y embragues de zapata y tambor
  - 4.3. Frenos y embragues de contacto axial
  - 4.4. Otros dispositivos
- 5. Resortes
  - 5.1. Descripción
  - 5.2. Muelles de compresión
- 6. Rodamientos
  - 6.1. Descripción general
  - 6.2. Ecuación de fiabilidad - vida
  - 6.3. Velocidad límite
  - 6.4. Aplicaciones
- 7. Diseño conceptual, modos de fallo y fiabilidad
  - 7.1. Modos de fallo
  - 7.2. Teoría de fallo
  - 7.3. Diseño conceptual de máquinas para máxima fiabilidad

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1: Introducción</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2: Mecanismos de leva y seguidor</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2: Mecanismos de leva y seguidor</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2: Mecanismos de leva y seguidor</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3	<b>Tema 3: Engranajes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 3: Engranajes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 1</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 3: Engranajes</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Practicas 1 y 2</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 4: Embragues y frenos de fricción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Embragues y frenos de fricción</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Practicas 2 y 3</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 4: Embragues y frenos de fricción</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4: Embragues y frenos de fricción</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Practicas 3 y 4</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 6: Rodamientos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Practica 4</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

9	<b>Tema 6: Rodamientos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6: Rodamientos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Prueba intermedia de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00
10	<b>Tema 7: Diseño conceptual, modos de fallo y fiabilidad</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 7: Diseño conceptual, modos de fallo y fiabilidad</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 7: Diseño conceptual, modos de fallo y fiabilidad</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
12	<b>Tema 7: Diseño conceptual, modos de fallo y fiabilidad</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	<b>Tema 5: Resortes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				
15				
16				<b>Prueba final de evaluación continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00  <b>La fecha mostrada en GAUSS es incorrecta.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00
17				

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	Prueba intermedia de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	30%	/ 10	CG3 CE34 CE35
16	Prueba final de evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	/ 10	CG3 CE34 CE35

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	La fecha mostrada en GAUSS es incorrecta.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG3 CE34 CE35

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba final extraordinaria de toda la asignatura.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CG3 CE34 CE35

## 7.2. Criterios de evaluación

En la convocatoria ordinaria hay dos formas de evaluar la asignatura: mediante evaluación continua y mediante examen final. Los dos caminos no son excluyentes. En caso de seguirse ambos la calificación de la asignatura será la mayor de las dos. La convocatoria extraordinaria se evalúa sólo mediante examen final.

Evaluación continua:

La evaluación se realiza mediante dos pruebas no liberatorias en las que se mide aprendizaje de manera incremental. No hace falta nota mínima para hacer la media correspondiente.

- Examen no liberatorio que comprende los cuatro primeros temas y la materia que se imparte en las sesiones de laboratorio. Esta prueba se realizará en torno a la mitad del cuatrimestre y constituye el 30% de la nota.
- Examen de todo el programa impartido en la asignatura. Se realiza al final del cuatrimestre y constituye el 70% de la nota.

Para poder seguir la evaluación continua es obligatorio realizar todas las sesiones de laboratorio durante el cuatrimestre en curso.

Examen final ordinario:

Prueba final de la asignatura con contenido teórico y práctico que incluye todo el programa. En la calificación no se tendrá en cuenta ninguna de las notas obtenidas en la evaluación continua.

Examen final extraordinario:

Prueba final de la asignatura con contenido teórico y práctico que incluye todo el programa. En la calificación no se tendrá en cuenta ninguna de las notas obtenidas en la evaluación continua.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Mechanical Design	Bibliografía	PETER R.N. CHILDS., Mechanical Design,. Ed. Elsevier, Ltd, 2004.
Machine design: an integrated approach	Bibliografía	ROBERT L. NORTON, Machine design: an integrated approach, Ed. Prentice Hall.
Advanced Engineering Design: an integrated approach	Bibliografía	EFRÉN M. BENAVIDES., Advanced Engineering Design: an integrated approach. Ed. Woodhead Publishing.
Teoría de Máquinas y Mecanismos	Bibliografía	J.E. SHIGLEY, Teoría de Máquinas y Mecanismos, Ed. McGraw Hill.
Diseño en ingeniería mecánica	Bibliografía	J.E. SHIGLEY. Diseño en ingeniería mecánica, Ed. McGraw Hill.
Problemas resueltos de mecanismos	Bibliografía	JOSÉ BRUNO RAMIRO, ÁNGEL ALCÁZAR Y ÁNGEL MÉNDEZ, Problemas resueltos de mecanismos. Ed. Nostrum.