



CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**55000403 - Diseño de maquinas**

### PLAN DE ESTUDIOS

05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017-18 - 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 .....	4
6. Cronograma .....	6
7. Actividades y criterios de evaluación .....	9
8. Recursos didácticos .....	11
9. Otra información .....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1 Datos de la asignatura

<b>Nombre de la Asignatura</b>	55000403 - Diseño de maquinas
<b>Nº de Créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<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>	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso Académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1 Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías*
Javier Echavarri Otero (Coordinador/a)	05A.01.085 .0	javier.echavarri@upm.es	- -Horario permanente en la División de Ingeniería de Máquinas. Petición previa verbal o por e- mail.
Enrique Chacon Tanarro		e.chacon@upm.es	- -

\* 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

- Resistencia de materiales
- Teoría de máquinas y mecanismos
- Dibujo industrial I
- Ciencia de materiales I

### 3.2 Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Sentido espacial mecánico. Interpretación de planos.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1 Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE21C - Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG5 - Saber comunicar los conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

CG9 - Organización y planificación en el ámbito de la empresa, y otras instituciones y organizaciones de proyectos y equipos humanos.

## 4.2 Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA163 - Diseño y Cálculo de los Árboles.

RA168 - Diseño y Cálculo de las Uniones Atornilladas.

RA169 - Diseño y Cálculo de Embragues y Frenos de Fricción.

RA170 - Diseño de la Carcasa, y de las Tapas.

RA166 - Definición de su disposición y montaje.

RA171 - Selección de elementos auxiliares como registros, mirillas, etc.

RA456 - Aplicación de Normativa para la Construcción de Máquinas.

RA164 - Diseño de los Cojinetes y selección del Lubricante adecuado.

RA165 - Selección de los Rodamientos.

RA167 - Definición de las Uniones sobre el Árbol de los Elementos sobre él montados, así como entre Árboles.

RA455 - Selección de Materiales para la Construcción de Máquinas.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1 Descripción de la asignatura

En la asignatura de Diseño de Máquinas el alumno adquiere los conocimientos técnicos necesarios para la adecuada selección de materiales y la aplicación de normativa para la construcción de máquinas, a la vez que profundiza en el cálculo y diseño de componentes habituales de máquinas (árboles, apoyos, uniones, embragues, frenos de fricción, transmisiones husillo-tuerca, etc.). Se incluye también formación en lubricación y lubricantes, para su aplicación a sistemas mecánicos lubricados. Todos estos temas son tratados en el aula convencional.

Simultáneamente a las clases convencionales, se van aplicando estos conocimientos a lo largo de 4 sesiones prácticas para el Diseño, Cálculo y Selección de los componentes estudiados en una máquina. Para ello, se hace uso de herramientas informáticas didácticas de desarrollo propio y comerciales. Este trabajo se realiza en equipo de varios estudiantes, realizando cada equipo un proyecto distinto, con especificaciones de funcionamiento diferentes. También se plantearán visitas a empresas y fábricas relacionadas con el diseño y fabricación de componentes mecánicos estudiados en la asignatura.



## 5.2 Temario de la asignatura

1. Introducción al Diseño, Cálculo y Construcción de Máquinas
  - 1.1. Fundamentos para el diseño, el cálculo, la construcción y el ensayo de elementos de máquinas.
  - 1.2. Materiales en la construcción de máquinas
  - 1.3. Normativa en la construcción de máquinas
2. Árboles y Uniones de Cubos y Árboles.
  - 2.1. Criterios para el cálculo de la resistencia de los elementos mecánicos
  - 2.2. Diseño y cálculo de ejes y árboles
  - 2.3. Diseño y cálculo de uniones de árboles y cubos
  - 2.4. Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo
3. Cojinetes de fricción y rodadura.
  - 3.1. Lubricación. Regímenes de lubricación
  - 3.2. Diseño, cálculo y construcción de cojinetes
  - 3.3. Cojinetes de película hidrodinámica
  - 3.4. Rodamientos: Tipos, características, aplicaciones, selección y montaje
  - 3.5. Rodamientos de contacto angular
4. Acoplamientos, embragues y frenos
  - 4.1. Uniones de árboles con árboles: Acoplamientos y embragues. Tipos, características, aplicaciones y selección de elementos comerciales
  - 4.2. Diseño y cálculo de embragues y frenos de fricción

## 6. Cronograma

### 6.1 Cronograma de la asignatura\*

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades de Evaluación
1	<p><b>Fundamentos para el diseño, el cálculo, la construcción y el ensayo de elementos de máquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Materiales en la construcción de máquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>Normativa en la construcción de máquinas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Criterios para el cálculo de la resistencia de los elementos mecánicos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p><b>Criterios para el cálculo de la resistencia de los elementos mecánicos</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño y cálculo de ejes y árboles</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p><b>Diseño y cálculo de ejes y árboles</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño y cálculo de ejes y árboles</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Diseño y cálculo de ejes y árboles</b> Duración: 03:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Diseño y cálculo de uniones de árboles y cubos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			



6	<p><b>Diseño y cálculo de uniones de árboles y cubos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño y cálculo de uniones de árboles y cubos</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7	<p><b>Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p><b>Primera práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p><b>PEC-1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 01:30</p>
8	<p><b>Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Lubricación. Regímenes de lubricación.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Segunda práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
9	<p><b>Diseño, cálculo y construcción de cojinetes.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cojinetes de película hidrodinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Tercera práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Primera sesión de trabajo en aula</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	
10	<p><b>Cojinetes de película hidrodinámica</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Cojinetes de película hidrodinámica</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Cojinetes de película hidrodinámica</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p><b>Rodamientos: Tipos, características, aplicaciones, selección y montaje</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>Cuarta práctica</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p><b>Segunda sesión de trabajo en aula</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas</p>	

12	<p><b>Rodamientos de contacto angular</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Rodamientos de contacto angular</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Uniones de árboles con árboles: Acoplamientos y embragues. Tipos, características, aplicaciones y selección de elementos comerciales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Uniones de árboles con árboles: Acoplamientos y embragues. Tipos, características, aplicaciones y selección de elementos comerciales</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p><b>Diseño y cálculo de embragues y frenos de fricción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Diseño y cálculo de embragues y frenos de fricción</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
15				
16				<p><b>Aplicación de los conocimientos al diseño de una máquina.</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en GrupoEvaluación continua y sólo prueba final Duración: 00:00</p>
17				<p><b>PEC-2</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación continua Duración: 03:00</p> <p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen EscritoEvaluación sólo prueba final Duración: 02:30</p>

\* 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	PEC-1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	15%	/ 10	CG2 CE21C CG1
16	Aplicación de los conocimientos al diseño de una máquina.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	50%	5 / 10	CG2 CG5 CE21C CG6 CG1 CG7 CG9 CG3
17	PEC-2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	35%	/ 10	CG2 CE21C CG1

#### 7.1.2 Evaluación sólo prueba final

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Aplicación de los conocimientos al diseño de una máquina.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	50%	5 / 10	CG2 CG5 CE21C CG6 CG1 CG7 CG9 CG3
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CG2 CE21C CG1

#### 7.1.3 Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2 Criterios de Evaluación

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota igual o superior a 5 en la evaluación de contenidos (por evaluación continua o examen final), y una nota igual o superior a 5 en la evaluación de la memoria de prácticas. Ambas partes tienen un peso del 50% sobre la nota final.

Para la evaluación de contenidos (50% de la nota final), los alumnos podrán optar entre dos modalidades:

- - - Evaluación continua
- - - Examen final

### Evaluación continua

Se realizarán dos exámenes de control. El primer examen de control constará de un cuestionario con un peso del 30% de la nota de contenidos. El segundo constará de una parte teórica y otra de problemas con un peso del 70% de la nota de contenidos. Para aprobar los contenidos por evaluación continua será preciso haber obtenido una nota entre el primer y el segundo examen de control igual o superior a 5.

### Evaluación por Examen final

El examen final constará de una parte teórica y otra de problemas. Para aprobar los contenidos por examen final será preciso haber obtenido una nota media entre teoría y problema igual o superior a 5.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1 Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Libro de referencia	Bibliografía	Tratado teórico-práctico de elementos de máquinas. G. Niemann.
Ejercicios resueltos	Recursos web	Ejercicios disponibles en Aula Web
Catálogos	Recursos web	Catálogos comerciales de distintos fabricantes
Manuales de prácticas	Recursos web	
Programa EDIMPO	Otros	Programa para el desarrollo de las prácticas
Presentaciones sesiones en el aula	Recursos web	Presentaciones proyectadas en el aula
Presentaciones sesiones prácticas	Recursos web	Presentaciones proyectadas en las sesiones prácticas
Libros de consulta	Bibliografía	- Elementos de máquinas. K. H. Decker. /> - Principles of tribology. J. Halling. /> - Engineering tribology. J.A. Williams.

## 9. Otra información

---

### 9.1 Otra información sobre la asignatura