



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

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

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	10
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000403 - diseño de maquinas
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Séptimo semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05TI - Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

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	Sin horario. Horario permanente en Teams y/o en la División de Ingeniería de Máquinas. Con cita previa.

Enrique Chacon Tanarro		e.chacon@upm.es	Sin horario. Horario permanente en Teams y/o en la División de Ingeniería de Máquinas. Con cita previa.
Francisco Franco Martinez		francisco.franco@upm.es	Sin horario. Horario permanente en Teams y/o en la División de Ingeniería de Máquinas. Con cita previa.

* 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

- Teoria De Maquinas Y Mecanismos
- Resistencia De Materiales
- Dibujo Industrial I
- Ciencia De Materiales MetÁlicos

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

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

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 multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

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

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 sesiones de clase, que incluyen teoría y ejercicios.

Simultáneamente a estas sesiones, 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.

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. Control de vibraciones en árboles
 - 2.4. Diseño y cálculo de uniones de árboles y cubos
 - 2.5. 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. Diagnóstico de rodamientos: vibraciones, mantenimiento...
 - 3.6. 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 *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			Fundamentos para el diseño, el cálculo, la construcción y el ensayo de elementos de máquinas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Materiales en la construcción de máquinas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			Normativa en la construcción de máquinas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Criterios para el cálculo de la resistencia de los elementos mecánicos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3			Criterios para el cálculo de la resistencia de los elementos mecánicos Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Diseño y cálculo de ejes y árboles Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4			Diseño y cálculo de ejes y árboles Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Diseño y cálculo de ejes y árboles Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
5			Diseño y cálculo de ejes y árboles Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Control de vibraciones en árboles Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Diseño y cálculo de uniones de árboles y cubos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

6			<p>Diseño y cálculo de uniones de árboles y cubos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Diseño y cálculo de uniones de árboles y cubos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
7			<p>Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Primera práctica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
8			<p>Diseño y cálculo de uniones atornilladas y transmisiones por husillo Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Lubricación. Regímenes de lubricación. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Segunda práctica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>PEC-1 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
9			<p>Diseño, cálculo y construcción de cojinetes. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cojinetes de película hidrodinámica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tercera práctica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
10			<p>Cojinetes de película hidrodinámica Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cojinetes de película hidrodinámica Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	

11			<p>Cojinetes de película hidrodinámica Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Rodamientos: Tipos, características, aplicaciones, selección y montaje Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Diagnosis de rodamientos: vibraciones, mantenimiento... Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Cuarta práctica Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
12			<p>Rodamientos de contacto angular Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Rodamientos de contacto angular Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
13			<p>Uniones de árboles con árboles: Acoplamientos y embragues. Tipos, características, aplicaciones y selección de elementos comerciales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Uniones de árboles con árboles: Acoplamientos y embragues. Tipos, características, aplicaciones y selección de elementos comerciales Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
14			<p>Diseño y cálculo de embragues y frenos de fricción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Diseño y cálculo de embragues y frenos de fricción Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	
15				
16				<p>Aplicación de los conocimientos al diseño de una máquina. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00</p>

17				<p>PEC-2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p> <p>Examen final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30</p>
----	--	--	--	---

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
8	PEC-1	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	15%	/ 10	CG2 CE21C
16	Aplicación de los conocimientos al diseño de una máquina.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	50%	5 / 10	CG2 CG5 CE21C CG6 CG7 CG9 CG3
17	PEC-2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	35%	/ 10	CG2 CE21C

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	No Presencial	00:00	50%	5 / 10	CG2 CG5 CE21C CG6 CG7 CG9 CG3
17	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CG2 CE21C

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 prueba final), y una **nota igual o superior a 5 en la evaluación de la memoria de prácticas**. Ambas notas tendrán un **peso del 50% sobre la nota final** de la asignatura, tanto en la modalidad de evaluación continua como en la modalidad de prueba final.

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

I. Evaluación continua.

II. Prueba final.

I. Evaluación continua (contenidos)

Se realizarán dos pruebas. La primera (PEC-1) constará de un cuestionario con un peso del 30% de la nota de contenidos. La segunda (PEC-2) será en la misma fecha que se establezca para la prueba final, constará de una parte teórica y otra de problemas, y tendrá un peso del 70% de la nota de contenidos. Para aprobar los contenidos por evaluación continua será preciso haber obtenido una nota entre la PEC-1 y PEC-2 igual o superior a 5.

II. Evaluación prueba final (contenidos)

La prueba 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.

La **evaluación en convocatoria extraordinaria** será idéntica a la evaluación en la modalidad de prueba final, tanto en la parte de contenidos como de la memoria de prácticas.

La **nota de la memoria de prácticas se guardará** para sucesivas convocatorias, durante un máximo de dos años.

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 resueltos a disposición de los alumnos
Catálogos	Recursos web	Catálogos comerciales de distintos fabricantes
Manuales de prácticas	Recursos web	
Programa EDIMPO	Otros	Programa para el desarrollo de las prácticas
Presentaciones de clase	Recursos web	Presentaciones de sesiones de clase, tanto teóricas como de ejercicios
Presentaciones de sesiones prácticas	Recursos web	Presentaciones 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

Las únicas actividades programadas como presenciales para el curso 2020/2021 son las pruebas de contenidos PEC-2. prueba final y extraordinaria. Si no fuera posible su realización de manera presencial, por razones sanitarias u otras de fuerza mayor, se realizaría un cuestionario de manera telemática con contenidos de teoría y problemas cortos. Por el contrario, a medida que pueda recuperarse la actividad presencial en la Escuela, algunos contenidos programados inicialmente como tele-enseñanza se podrán pasar a actividad presencial, en particular las sesiones prácticas.