



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001

ingeniería  
de  
diseño  
Industrial

E.T.S. de Ingeniería y Diseño  
Industrial

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**563000080 - Diseño de mecanismos**

### PLAN DE ESTUDIOS

56AC - Master Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo 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.....	9
7. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	563000080 - Diseño de mecanismos
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	56AC - Master Universitario en Ingeniería en Diseño Industrial
<b>Centro en el que se imparte</b>	Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial
<b>Curso académico</b>	2017-18

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Jose Antonio Lozano Ruiz (Coordinador/a)	A-424	joseantonio.lozano@upm.es	L - 19:15 - 20:15 M - 10:30 - 13:00 X - 09:30 - 11:30
Juan Manuel Rodriguez Nuevo	A-424	juanmanuel.rodriguez@upm. es	L - 09:45 - 11:45 M - 09:45 - 11:45 X - 09:45 - 11:45

\* 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 que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7 - Que los estudiantes sepan 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

CE1 - Capacidad de diseñar, innovar y gestionar nuevos productos teniendo en cuenta criterios de calidad y medioambientales

CE4 - Capacidad de manejar e integrar las herramientas de representación, simulación y cálculo CAD-CAM-CAE para una correcta definición del producto diseñado

CG1 - Capacidad para fomentar, en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento

CG3 - Conocimiento de las herramientas de visualización y generación de productos de diseño

CG7 - Capacidad de integrar metodologías, tecnologías, procesos y herramientas en el campo de la ingeniería y el diseño industrial

CT5 - Capacidad para desarrollar y ejercitar la creatividad

## 3.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA22 - RA M01 Capacidad para el análisis cinemático y dinámico de los mecanismos presentes en cualquier ámbito productivo o de servicio.

RA23 - RA M02. Conocimiento de las técnicas de Síntesis cinemática utilizadas en el diseño de mecanismos

RA24 - RA M03. Manejo de un software de simulación, análisis y síntesis de mecanismos.

RA25 - RA M04. Conocimiento de las nuevas tecnologías de diseño avanzado, eficiente y sostenible.

RA26 - RA M05. Capacidad para diseñar con ergonomía y creatividad mecanismos y máquinas

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Esta es una materia optativa para alumnos del Master Universitario en Diseño Industrial, de un carácter muy tecnológico especializado en el diseño, síntesis y desarrollo avanzado de mecanismos.

En síntesis, se trata de una asignatura que abarca gran cantidad de conceptos afines a las matemáticas y física, destacando la cinemática, estática, dinámica, resistencia de materiales, termodinámica, mecánica de fluidos, ayudadas por otras como dibujo, economía, metalurgia y automática; todas las cuales forman parte de materias que el alumno habrá estudiado en sus estudios previos de Grado. Por todo ello, el estudiante debe tener una preparación adecuada en dichas áreas. Esta asignatura debe estar dirigida a ampliar los conocimientos que los alumnos ya han adquirido en otras, aplicándolos al análisis, síntesis, diseño y desarrollo avanzado de mecanismos y sus elementos, bajo un prisma de diseño y construcción mecánica. Esta asignatura también deberá alcanzar aspectos avanzados del diseño, optimización, seguridad, eficiencia, sostenibilidad, respeto medioambiental y ciclo de vida.

Como asignatura optativa de estudios de Máster, sus objetivos, contenidos y métodos tendrán un carácter finalista, suministrando a los alumnos la información suficiente para que sean capaces de resolver los problemas de diseño y desarrollo de mecanismos y máquinas que se presenten, familiarizándose con los datos empíricos, el conocimiento y utilización de normas, códigos de diseño, etc.; y, a la vez, que sean capaces de afrontar nuevos problemas con iniciativa innovadora, ingenio y creatividad.

## 4.2. Temario de la asignatura

### 1. Capítulo I: Diseño de mecanismos.

#### 1.1. Tema 1: Análisis cinemático avanzado de mecanismos.

1.1.1. Análisis de posiciones y trayectorias en mecanismos complejos. Análisis de velocidades en mecanismos complejos. Análisis de aceleraciones en mecanismos complejos

#### 1.2. Tema 2: Análisis dinámico avanzado de mecanismos

1.2.1. o Análisis de fuerzas estáticas en mecanismos complejos. Análisis de fuerzas dinámicas en mecanismos complejos.

#### 1.3. Tema 3: Síntesis estructural.

1.3.1. Síntesis de tipo. Síntesis de número.

#### 1.4. Tema 4: Síntesis dimensional

1.4.1. Síntesis de generación de funciones. Síntesis de generación de trayectorias. Síntesis de guiado del cuerpo rígido.

#### 1.5. Tema 5: Diseño de mecanismos por ordenador.

1.5.1. Análisis cinemático y dinámico de mecanismos complejos mediante la aplicación de un software específico. Síntesis de mecanismos con ayuda de un software específico.

### 2. Capítulo II: Optimización del diseño de mecanismos y máquinas.

#### 2.1. Tema 6: Conceptos generales de optimización. Métodos clásicos.

2.1.1. Introducción. Conceptos generales. Formulación y clasificación del problema de optimización. Condiciones de optimalidad. Métodos de optimización local. Métodos de optimización global

#### 2.2. Tema 7: Algoritmos genéticos.

2.2.1. Introducción a los algoritmos genéticos (AGs). Estructura básica de los AGs. Ejemplo de aplicación de un AG básico. Problemas y soluciones de un AG básico. Aplicación de AGs con toolbox de Matlab

#### 2.3. Tema 8: Diseño de máquinas eficientes y sostenibles.

2.3.1. Introducción. Diseño de las máquinas y ahorro energético. Arquitectura de automatismos y control de potencia y energía en máquinas. Medida del consumo energético de una máquina. Aplicaciones.

#### 2.4. Tema 9: Creatividad e innovación.

2.4.1. Introducción. Creatividad y calidad. El proceso de conocimiento sistemático. Aprendizaje e innovación. Aplicaciones a la resolución de problemas en máquinas.

## 2.5. Tema 10: Ergonomía aplicada al diseño de mecanismos y de máquinas.

2.5.1. Seguridad de las máquinas. Principios del diseño ergonómico. Diseño ergonómico de dispositivos de información y mandos en máquinas. Aplicación.

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 1.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
2	<b>Tema 2.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
3		<b>Tema 1.-</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 3.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Tema 4.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 4.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Tema 5.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7		<b>Tema 2.-</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



8	<p><b>Tema 6.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 6.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9			<p><b>Resolución de un caso práctico</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
10	<p><b>Tema 7.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 7.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p><b>Tema 8.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 8.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
12	<p><b>Tema 9.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 9.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>Tema 10.-</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Tema 10.-</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14			<p><b>Resolución de un caso práctico</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
15				<p><b>Evaluación</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p><b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p>
16				

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Evaluación	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG3 CB7 CG7 CG1 CB10 CT5 CE1 CE4

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG7 CG3 CB7 CG1 CB10 CT5 CE1 CE4

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

En evaluación continua se evaluarán los trabajos de laboratorio en un 10%, los trabajos de acciones cooperativas en un 30% y la presentación del trabajo en grupo final en un 60%.

Para los alumnos que opten por sólo la prueba final, o en la convocatoria extraordinaria, se evaluarán los trabajos de laboratorio en un 10% y la prueba final escrita en un 90%.

Los trabajos de laboratorio serán obligatorios para todos los alumnos y su calificación sólo se guardará durante un año académico desde su realización.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Introduction to Optimum Design	Bibliografía	Autor: Arora, J.. Editorial Elsevier, 2004.
Investigación Operativa: Modelos y Técnicas de Optimización	Bibliografía	Autor: Maroto, C. (2002) Editorial U.P.Valencia
Handbook of Global Optimization	Bibliografía	Autor: Horst, R., and Pardalos, P.M., 1995, Editorial Kluwer Academic
Engineering Optimization. Theory and Practice	Bibliografía	Autor: Rao, S.. John Wiley&Son (1996).
Numerical Optimization Techniques for Engineering Design: With Applications	Bibliografía	Autor: Vanderplaats, G.. Editorial Mc. Graw Hill, 1984
An introduction to genetic algorithms for scientists and engineers.	Bibliografía	Coley, D.. World Scientific, 1999.
Genetic algorithms in search, optimization and machine learning.	Bibliografía	Goldberg, D.. Addison-Wesley. 2003.

Genetic Algorithms	Recursos web	( <a href="http://geneticalgorithms.ai.depot.com">http://geneticalgorithms.ai.depot.com</a> ).  ( <a href="http://www.obitko.com/tutorials/genetic-algorithms/index.php/">http://www.obitko.com/tutorials/genetic-algorithms/index.php/</a> )  MultiGA: <a href="http://kerry.lothrop.de/multiGA/">http://kerry.lothrop.de/multiGA/</a>  
Practical genetic algorithms.	Bibliografía	Haupt, R. & Haupt, S. John Wiley & Sons, 1998.  
An introduction to genetic algorithms	Bibliografía	Mitchell, M. MIT press. 1997.  
Una introducción a la computación evolutiva.	Bibliografía	Pérez, A. 1996. 
Software	Otros	<a href="http://neo.lcc.uma.es/radi-aeb/html/software.html">http://neo.lcc.uma.es/radi-aeb/html/software.html</a>
Software SAM	Equipamiento	SAM, programa informático de síntesis, análisis y simulación de mecanismos.