



Cálculo, diseño y  
ensayo de máquinas  
Grado en Ingeniería en  
Tecnologías Industriales  
2018-19



UNIVERSIDAD  
NEBRIJA

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

**Titulación:** Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

**Curso Académico:** 2018-19.

**Carácter:** Obligatoria.

**Idioma:** Castellano.

**Modalidad:** Presencial.

**Créditos:** 6

**Curso:** 4º

**Semestre:** 2º

**Profesor/Equipo Docente:** Antonio Cantero Obregón.

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

CGT1, CGT2, CGT3, CGT8, CGS2, CGS3, CGS4, CGS6, CGP1, CGP2, CGP3, CGP4, CGP5, CGP7.

#### 1.2. Resultados de aprendizaje

- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender los conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de seleccionar con criterio y reunir los datos necesarios para el desarrollo de soluciones mecánicas básicas aplicando los juicios y criterios que garanticen su buen funcionamiento, así como la aplicación correcta a las necesidades del proyecto global en el que trabajen.
- Que los estudiantes puedan transmitir estas soluciones mecánicas, empleando con soltura los conceptos e ideas adquiridos en esta materia. Esto incluye también el dominio del propio lenguaje tecnológico específico.
- Que hayan desarrollado habilidades de aprendizaje en el campo del diseño de máquinas que les permitan aplicarlas a asignaturas posteriores, así como a proyectos en su vida profesional, con un alto grado de autonomía. La capacidad de autoaprendizaje de nuevas técnicas de diseño y ensayo de máquinas les será muy útil en su actividad profesional.

### 2. CONTENIDOS

#### 2.1. Requisitos previos

Haber cursado las asignaturas Teoría de Máquinas y Resistencia de Materiales.

#### 2.2. Descripción de los contenidos

1. Introducción al diseño en ingeniería mecánica.
2. Resistencia estática.
3. Resistencia a fatiga.
4. Diseño de ejes y árboles.
5. Cálculo de uniones no permanentes.
6. Cálculo de uniones permanentes.
7. Diseño de resortes.
8. Cojinetes y lubricación.

9. Cálculo de engranajes y elementos flexibles.
10. Cálculo de embragues y frenos.

### 2.3. Contenido detallado

- Introducción al diseño en la ingeniería mecánica. Materiales.
- Análisis de carga y esfuerzo. Deflexión y rigidez.
- Estado tensional. Criterios de fallo.
- Fallas resultantes de carga estática.
- Introducción a la fatiga. Mecanismos de propagación.
- Enfoques para el análisis de fatiga. Cargas cíclicas.
- Diagrama S-N. Ensayos de fatiga. Factores de concentración.
- Daño acumulado por fatiga. Ejemplos.
- Esfuerzos en ejes de transmisión.
- Consideraciones sobre deflexión. Velocidades críticas.
- Ejercicios sobre ejes.
- Normas de roscar. Sujetadores roscados. Uniones: rigidez sujetador.
- Resistencia del perno. Uniones a tensión. Transmisión de pares de torsión.
- Uniones con empaque. Carga por fatiga de uniones a tensión. Cortante.
  
- Símbolos y tipos de soldadura. Esfuerzos de torsión sobre soldadura.
- Esfuerzos de flexión sobre soldadura. Carga estática y a fatiga.
- Otros tipos de uniones permanentes. [Trabajo □FSW, tipos].
- Esfuerzos en resortes helicoidales. Efecto de la curvatura.
- Deflexión de resortes helicoidales. Resortes de compresión. Estático.
- Frecuencia crítica. Carga por fatiga. Diseño resorte helicoidal. Otros resortes.
- Introducción, composición y nomenclatura, clasificación. Normas internacionales.
- Lubricación, condiciones operativas. Vida útil. Selección de rodamientos.
- Caso práctico a partir de documentación de fabricantes.
- Tipos de engranajes. Análisis de fuerzas.
- Engranajes rectos y helicoidales.
- Engranajes cónicos y de tornillo sin fin.
- Análisis estático. De tambor, de banda, de fricción por contacto.
- Frenos de disco. Energía. Aumento de temperatura. Mat. de fricción. Vol. Inercia.
  
- Clases prácticas de laboratorio:
  - PRÁCTICA 1: Fatiga
  - PRÁCTICA 2: Ejes y rodamientos
  - PRÁCTICA 3: ADAMS - Máquinas
  - PRÁCTICA 4: Uniones. FEM.
  - PRÁCTICA 5: Trabajo Asignatura

### 2.4. Actividades formativas

Clases de teoría y problemas: (1.8 créditos ECTS) Apoyándose en transparencias y en la proyección de la pantalla, el profesor explica los conceptos que se complementarán con la resolución de problemas y ejemplos. El material presentado en las transparencias de clase no constituirá la totalidad del contenido. El alumno deberá completar sus conocimientos con referencias bibliográficas, enlaces por Internet, etc.

Clases de prácticas: (0.6 créditos ECTS). El profesor propondrá a los alumnos el desarrollo de una serie de ejercicios de práctica, iniciados y desarrollados parcialmente en las propias sesiones presenciales de prácticas, con la supervisión del profesor, y completados por el alumno en su trabajo individual.

Trabajo de prácticas: (0.6 créditos ECTS) El alumno deberá entregar una memoria de prácticas final al profesor para ser evaluada. Para facilitar el aprendizaje y la realización de las prácticas, el alumno puede acceder, en un horario amplio, a la biblioteca, así como a las aulas informáticas donde dispondrá de todos los programas informáticos que la asignatura requiera.

Tutorías: (0.6 créditos ECTS) Consulta al profesor por parte de los alumnos sobre la materia en los horarios de tutorías o empleando mecanismos de tutoría telemática (correo electrónico y uso del campus virtual de la Universidad).

Estudio individual y trabajo de asignatura: (2.4 créditos ECTS) Estudio individual del alumno utilizando los apuntes explicados en clase, libros de la biblioteca o apuntes del profesor disponibles en el campus virtual.

### **3. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

#### **3.1. Sistema de calificaciones**

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

- 0 - 4,9 Suspenso (SS)
- 5,0 - 6,9 Aprobado (AP)
- 7,0 - 8,9 Notable (NT)
- 9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de "matrícula de honor" podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0.

#### **3.2. Criterios de evaluación**

Convocatoria Ordinaria:

Se pretende evaluar la evolución del alumno y su participación durante la evolución del curso. La evaluación constará de:

Prueba escrita: Se realizarán dos exámenes, uno parcial -15% Nota final- (que no libera materia) y otro final -60% Nota final-, donde se evaluarán:

- El aprendizaje de los contenidos adquiridos por el alumno en las clases de teoría y prácticas, en las tutorías y en su estudio individual.
- La utilización adecuada de los términos mecánicos, así como el acierto en la estructuración de la información, aplicando con criterio las técnicas y conceptos descritos en las clases y requeridos en el examen.

Participación en clase y prácticas obligatorias: La participación del alumno será valorada por el profesor a lo largo de las clases. Junto con el trabajo de prácticas, este capítulo ponderará el 25% restante de la nota final. Nuevamente se evaluará no solo los conocimientos sino la adquisición de competencias en su conjunto, tales como la calidad de la expresión y aptitud del alumno para comunicar, expresada por escrito en sus trabajos y verbalmente en sus intervenciones y participación en clase.

Ponderación de notas:

- El examen parcial contará un 15% de la nota final.
- Participación y trabajo en prácticas será un 25% de la nota final.
- El examen final contará un 60% de la nota final.

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y trabajo de prácticas, solo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 5 en el examen final. Una nota inferior a 4 en el trabajo de prácticas supone el suspenso automático de la asignatura en la convocatoria ordinaria.

Convocatoria Extraordinaria.

En la convocatoria extraordinaria la calificación final se obtiene como suma ponderada entre la nota del examen final extraordinario (90%) y el trabajo de prácticas (10%) siempre que la nota del examen extraordinario sea igual o superior a 5.

El alumno cuya suma ponderada no alcance 5 puntos se considera suspenso independientemente de la nota obtenida en el examen final.

### 3.3. Advertencia sobre plagio

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de auditoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito.

En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará Falta Grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el Reglamento del Alumno.

## 4. BIBLIOGRAFÍA.

### Bibliografía básica

- “Diseño en ingeniería mecánica de Shigley”, Budynas, R.G.; Nisbett, J.K., Mc Graw Hill. ISBN: 970-10-6404-6.
- “Diseño de máquinas”, Norton, R.L. ISBN: 970-17-0257-3.
- “Métodos de Cálculo de Fatiga para Ingeniería”. Rafael Avilés. Ediciones Paraninfo. ISBN: 9788428335188

### Bibliografía complementaria

- “Análisis de fatiga en Máquinas”, Avilés, R., Ed. Thomson, 2005, ISBN: 84-688-3966-3.
- “Componentes de máquinas”, Besa González, A.J. et al., Prentice Hall, 2003. ISBN: 84-205-3907-4.
- “Diseño de elementos mecánicos sometidos a fatiga”, San Román, J.L, ISVA, 2003. ISBN: 84-688-3966-3.
- “Elementos de máquinas”, Hamrock B.-J. et al., McGraw-Hill, Inc., 1999, ISBN: 0-256-1906-09.

## 5. DATOS DEL EQUIPO DOCENTE.

Nombre y Apellidos	Antonio Cantero Obregón
Departamento	DIIA (EPS)
Titulación académica	Ingeniero T. Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid
Correo electrónico	acantero@nebrija.es
Localización	Campus de Dehesa de la Villa. Despacho Profesores asociados

Tutoría	Contactar con el profesor en clase o previa petición de cita por e-mail.
Experiencia docente, investigadora y/o profesional, así como investigación del profesor aplicada a la asignatura, y/o proyectos profesionales de aplicación.	<p>Máster en Universitario en Ciencia e Ingeniería de Materiales por la Universidad Carlos III de Madrid.</p> <p>Ingeniero T. Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid.</p> <p>Profesor del Máster en Tecnologías para la Defensa de la Universidad Politécnica de Madrid en el módulo de Plataformas Terrestres.</p> <p>Ingeniero de Oficina Técnica, Ingeniero de Programación y Control, Ingeniero de Calidad en un centro de mantenimiento de vehículos especiales.</p>