



Cálculo, diseño y  
ensayo de  
máquinas  
**Grado en Ingeniería  
en Tecnologías  
Industriales**



UNIVERSIDAD  
**NEBRIJA**

## GUÍA DOCENTE

**Asignatura:** Cálculo, Diseño y Ensayo de Máquinas

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

**Carácter:** Obligatoria

**Idioma:** Castellano

**Modalidad:** Presencial

**Créditos:** 6

**Curso:** 4º

**Semestre:** 2º

**Profesores/Equipo Docente:** Dr. D. Antonio Cantero Obregón/Dr. D. Jordi Viñolas Prat

### 1. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

#### 1.1. Competencias

##### COMPETENCIAS ESPECIFICAS

CE20 Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

##### COMPETENCIAS TÉCNICAS TRANSVERSALES

CT1 Análisis y síntesis

CT2 Resolución de problemas

CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia

CT8 Toma de decisiones

##### COMPETENCIAS SISTÉMICAS

CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos

CS3 Planificar cambios que mejoren sistemas globales

CS4 Habilidades de investigación

CS6 Creatividad

##### COMPETENCIAS PERSONALES Y PARTICIPATIVAS

CP1 Objetivación, identificación y de organización

CP2 Razonamiento crítico

CP3 Trabajo en equipo

CP4 Trabajo en un contexto internacional

CP5 Relaciones personales

CP7 Liderazgo

#### 1.2 Resultados de aprendizaje

Los efectos que cabe asociar a la realización por parte de los estudiantes de las actividades formativas anteriormente indicadas, son los conocimientos de la materia, la aplicación con criterio los métodos de análisis y técnicas descritos en ella, redactar utilizando un lenguaje preciso y adecuado a la misma, y aprender por sí mismo otros conocimientos relacionados con la materia, que se demuestran:

- En la realización de los exámenes parcial, final y extraordinario en su caso
- En sus intervenciones orales en clase.
- En la memoria y detalle del trabajo de prácticas que el estudiante tendrá que entregar, utilizando técnicas y conocimientos de la asignatura.

## 2. CONTENIDOS

### 2.1. Requisitos previos

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

### 2.2. Descripción de los contenidos

- Introducción al diseño en ingeniería mecánica.
- Resistencia estática.
- Resistencia a fatiga.
- Diseño de ejes y árboles.
- Cálculo de uniones no permanentes.
- Cálculo de uniones permanentes.
- Diseño de resortes.
- Cojinetes y lubricación.
- Cálculo de engranajes y elementos flexibles.
- 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 sobresoldadura.
- Esfuerzos de flexión sobre soldadura. Carga estática y afatiga.
- 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.

### 2.4. Actividades Dirigidas

Durante el curso se podrán desarrollar algunas de las actividades, prácticas, memorias o proyectos siguientes, u otras de objetivos o naturaleza similares:

Actividad Dirigida 1 (AD1): *Actualidad de las industrias de la comunicación en España*. Los alumnos, de manera individual, tendrán que localizar noticias en prensa relacionadas con los medios de comunicación y las empresas vinculadas que operan en nuestro mercado. Una vez

seleccionada la pieza, deberán analizar la información para explicar en clase la situación novedosa de ese grupo o medio de comunicación.

Actividad Dirigida (AD2): *Análisis de un caso de privacidad*. Divididos en grupos de entre 3 y 6 personas, los alumnos analizarán unas imágenes de videovigilancia de un lugar público. Defenderán, en el aula y de forma oral, si vulneran o no los derechos estudiados.

## 2.5. Actividades Formativas

Clases de teoría y problemas: (1,8 ECTS, 45h, 100% presencialidad). Apoyándose en transparencias el profesor explicará los conceptos que se complementarán con la resolución de problemas y ejemplos por parte del profesor. 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 ECTS, 15h, 100% presencialidad). 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 ECTS, 15h, 0% presencialidad). 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 ECTS, 15h, 100% presencialidad). 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: (2,4 ECTS, 60h, 0% presencialidad). Estudio individual del alumno utilizando los apuntes explicados en clase, libros de la biblioteca o apuntes del profesor disponibles en el campus virtual.

Relación con las competencias: Las clases de teoría y práctica serán la base sobre las que el alumno adquirirá los conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas así como la capacidad de aplicar con criterio esos conocimientos al diseño de los elementos y subconjuntos mecánicos que integran una máquina.

Asimismo les servirán para adquirir otras competencias como la capacidad de comunicarse utilizando correctamente el lenguaje científico-técnico que le faculte finalmente para aprender por sí mismo otros conceptos y aplicaciones de máquinas (autoaprendizaje). También el estudio individual junto con la necesidad de buscar información mediante búsqueda bibliográfica de diversas fuentes, le enseñaran a aprender por sí mismo (capacidad de autoaprendizaje), lo que podrá utilizar para profundizar en esta materia y en otras posteriores, así como en el Trabajo Fin de Grado.

Esta materia ayudará al alumno, desde un punto de vista instrumental, al desarrollo de siguientes competencias de la Orden CIN/351/2009:

“Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender los conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas”.

## 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

| Sistemas de evaluación  | Porcentaje |
|---|------------|
| Asistencia y participación en clase   | 10%        |
| Presentación de trabajos y proyectos (Prácticas individuales y trabajo en equipo) | 15%        |
| Prueba parcial (escrita/presentación trabajo)                                     | 15%        |
| Examen final o trabajo final presencial   | 60%        |

#### Convocatoria extraordinaria

| Sistemas de evaluación  | Porcentaje |
|---|------------|
| Asistencia y participación en clase   | 10%        |
| Presentación de trabajos y proyectos (Prácticas individuales y trabajo en equipo) | 15%        |
| Prueba parcial (escrita/presentación trabajo)                                     | 15%        |
| Examen final o trabajo final presencial   | 60%        |

### 3.3. Restricciones

#### Calificación mínima

Para poder hacer media con las ponderaciones anteriores es necesario obtener al menos una calificación de 5 en la prueba final.

#### Asistencia

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria.

#### Normas de escritura

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo.

### 3.4. 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 N9788428335188.

##### Bibliografía recomendada

- "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.