

21-22

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA  
CUARTO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## TECNOLOGÍA DE MÁQUINAS II

CÓDIGO 68034045

UNED

21-22

TECNOLOGÍA DE MÁQUINAS II  
CÓDIGO 68034045

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Nombre de la asignatura	TECNOLOGÍA DE MÁQUINAS II
Código	68034045
Curso académico	2021/2022
Departamento	MECÁNICA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
CURSO - PERIODO	- CUARTO CURSO - SEMESTRE 1
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de *Tecnología de Máquinas II* se imparte en los grados en Ingeniería Mecánica y en Ingeniería en Tecnologías Industriales, en ambos con carácter optativo, y como continuación de las asignaturas obligatorias previas de *Teoría de Máquinas* y *Tecnología de Máquinas I*. Con el conjunto de estas asignaturas se pretende presentar y establecer, con la suficiente profundidad, los métodos y criterios del diseño mecánico, y dotar al alumno de unos conocimientos y una metodología apropiados, que le permita abordar problemas de diseño de conjuntos o elementos mecánicos.

La asignatura *Tecnología de Máquinas II* se dedica al estudio en profundidad de las uniones, resortes y transmisiones mecánicas en general, con especial atención a las transmisiones por engranajes. Sus objetivos generales se pueden enunciar de la siguiente manera:

- Aplicar a los elementos de unión, rígida o elástica, y los diferentes tipos de transmisiones, los criterios fundamentales del diseño mecánico establecidos en la asignatura de *Tecnología de Máquinas I*.
- Completar el estudio particularizado de los componentes mecánicos y elementos de máquina, de manera que se asegure la capacidad de abordar problemas de cálculo y diseño de conjuntos mecánicos.

De acuerdo con el carácter tecnológico y terminal de esta asignatura, sus contenidos se han seleccionado con la idea de proporcionar conocimientos prácticos y aplicados a quienes decidieron orientar su formación al diseño mecánico, y sobre la base de que el alumno ha cursado previamente la asignatura de *Tecnología de Máquinas I*, y tiene adquiridas las capacidades y competencias que en ella se desarrollan. Sus contenidos se han organizado en tres unidades didácticas, numeradas de la III a la V, como continuación que son de las unidades I y II de *Tecnología de Máquinas I*. Del mismo modo, los temas y los capítulos del programa se han numerado de forma correlativa: temas del 9 al 16 y capítulos del 20 al 40. La unidad didáctica III presenta el cálculo de uniones, tanto rígidas como elásticas, y abarca las uniones soldadas, pegadas, atornilladas y por presión; por un lado, y los resortes elásticos, con especial atención a los resortes helicoidales, por otro.

La unidad didáctica IV trata de las transmisiones por engranajes. Se consideran los engranajes cilíndricos, tanto rectos como helicoidales, de perfil de evolvente; los engranajes cónicos, rectos y espirales; y se incluye un tema dedicado a la lubricación, la fricción y el rendimiento.

La unidad didáctica V trata otras transmisiones mecánicas, con un tema dedicado a correas –tanto planas como redondas, trapezoidales o dentadas–, otro a transmisiones flexibles por cadenas de rodillos y cables metálicos, y el último a transmisiones por tornillos de potencia y ruedas de fricción.

Con ello, se pretende dar una visión amplia del cálculo de elementos mecánicos, con un planteamiento tecnológico y práctico de la materia, pero con la profundidad y el rigor exigibles para la formación de un ingeniero en el campo del diseño mecánico.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

La asignatura no tiene requisitos previos formalmente especificados, de manera que no se exige tener superada ninguna asignatura previa de los planes de estudios de las titulaciones en que se imparte. Sin embargo, se considera esencial el conocimiento de los fundamentos del diseño mecánico tratados en la primera unidad didáctica de *Tecnología de Máquinas I*, pues la práctica totalidad de sus contenidos –y de manera especial el cálculo tensional, los criterios de fallo estático, y el manejo de los diagramas de fatiga– se utilizan de manera permanente, sin acompañar de explicaciones complementarias.

Y siendo así, es natural que los conocimientos previos que se recomendaron para la adecuada comprensión de la *Tecnología de Máquinas I*, formen también parte de los conocimientos que se recomienda tener adquiridos para abordar el estudio de ésta: en primer lugar, los contenidos, prácticamente al completo, de las asignaturas de *Mecánica*, *Resistencia de Materiales* y *Teoría de Máquinas*; y en segundo lugar, y haciendo referencia a los temas más cercanos a las máquinas, las asignaturas de *Estadística* y *Ciencia de Materiales*.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JOSE IGNACIO PEDRERO MOYA (Coordinador de asignatura)  
jpedrero@ind.uned.es  
91398-6430  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
MECÁNICA

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

MIRYAM BEATRIZ SANCHEZ SANCHEZ  
msanchez@ind.uned.es  
91398-6434  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
MECÁNICA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para la comunicación con el equipo docente se recomienda utilizar los foros o el correo electrónico del curso virtual. No obstante, para la atención personal o telefónica existe el siguiente horario:

Lugar: Departamento de Mecánica de la ETS Ingenieros Industriales  
C/ Juan del Rosal 12, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid

**Prof. José Ignacio Pedrero**

Despacho 1.49

Tel.: 91 398 64 30, email: jpedrero@ind.uned.es

**Prof. Miryam Sánchez**

Despacho 1.43

Tel.: 91 398 64 34, email: msanchez@ind.uned.es

Guardia: martes, de 16 a 20 h.

Permanencia: lunes y martes de 10 a 14 h.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68034045

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

Esta asignatura, por ser optativa, no tiene asignadas competencias específicas.

### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

Aplicación de los conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

Aplicación de los conocimientos y capacidades de los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados del aprendizaje de la asignatura se pueden resumir en la adquisición de conocimientos, con capacidad para aplicarlos, acerca de:

- El cálculo resistente, estático y a fatiga, de uniones soldadas, pegadas, atornilladas y por presión.
- El diseño de distintos tipos de resorte, incluyendo estudios de estabilidad y frecuencias críticas de vibración.
- Las propiedades geométricas de los engranajes cilíndricos, tanto de las ruedas por separado como del par en su conjunto, del procedimiento de generación y de las condiciones de funcionamiento.
- Los métodos de cálculo resistente, a presión superficial y a rotura en la base, de engranajes cilíndricos y cónicos, de acuerdo con las normas ISO 6336 e ISO 10300.
- El modelo de lubricación elastohidrodinámica y su influencia en la fricción y el rendimiento.
- El cálculo y selección de transmisiones por correa, cadena, cable, tornillos de potencia y ruedas de fricción.

## CONTENIDOS

### TEMA 9. Uniones

En este tema se presentan diferentes tipos de unión utilizadas en el diseño mecánico: uniones soldadas, pegadas, atornilladas y por presión. Para cada tipo se estudia el estado tensional que se produce, la resistencia que ofrece a la separación o la capacidad de transmisión de potencia, así como su comportamiento ante cargas estáticas o de fatiga.

CAPÍTULO 20 –Uniones soldadas

CAPÍTULO 21 –Uniones pegadas

CAPÍTULO 22 –Uniones atornilladas

CAPÍTULO 23 –Otras uniones

### TEMA 10. Resortes elásticos

En este tema se presentan los distintos tipos de resortes más comunes en máquinas, con especial incidencia en los resortes helicoidales. Aunque, como es evidente, los resortes siempre trabajan con cargas variables en el tiempo –es decir, cargas de fatiga– se desarrollan tanto los modelos de cálculo estático, frente al fallo por fluencia, como los de cálculo a fatiga. Igualmente, se establecen los métodos de cálculo de la rigidez –o constante elástica– del resorte, fundamental en el diseño de este tipo de elementos. Para el caso de resortes de tracción y compresión, se estudian también el riesgo de pandeo y las frecuencias críticas de vibración.

CAPÍTULO 24 –Resortes helicoidales de tracción y compresión

CAPÍTULO 25 –Otros resortes

### TEMA 11. Engranajes cilíndricos

Este tema comprende el estudio y cálculo de engranajes cilíndricos, tanto rectos como helicoidales, de perfil de evolvente. Se presenta un estudio detallado de su geometría, obtenida a partir de la geometría de la herramienta de tallado –cremallera de flancos rectos– y las condiciones de generación. A partir de esa geometría y mediante la aplicación de modelos elásticos sencillos –la ecuación de Hertz para la tensión de contacto y la ecuación de Navier para la tensión de flexión–, se desarrollan los modelos de cálculo a presión superficial y a rotura en la base de acuerdo con la norma ISO 6336, adoptada en España.

CAPÍTULO 26 –Tallado de ruedas dentadas de perfil de evolvente

CAPÍTULO 27 –Engrane de ruedas de perfil de evolvente

CAPÍTULO 28 –Cálculo a presión superficial de engranajes cilíndricos

CAPÍTULO 29 –Cálculo a flexión de engranajes cilíndricos

### TEMA 12. Engranajes cónicos

Se estudian en este tema los engranajes cónicos, que transmiten potencia entre ejes que se cortan. Se presenta la geometría del engranaje cilíndrico equivalente, basada en la construcción de Tredgold, a la cual la norma ISO 10300 aplica los modelos de elásticos habituales –Hertz y Navier– para el cálculo resistente, de modo similar a como la norma ISO 6336 hace para engranajes cilíndricos.

CAPÍTULO 30 –Generalidades sobre el cálculo de engranajes cónicos

CAPÍTULO 31 –Cálculo a presión superficial de engranajes cónicos

CAPÍTULO 32 –Cálculo a flexión de engranajes cónicos

### TEMA 13. Lubricación y rendimiento de engranajes

En este tema se presenta el modelo de lubricación entre dientes de engranajes, de acuerdo con la teoría de lubricación elastohidrodinámica, que tiene en cuenta simultáneamente el régimen de lubricación hidrodinámica del lubricante y la teoría de Hertz del contacto entre sólidos. A partir de ella se propone un método para la estimación del desgaste, y se describen procedimientos para la estimación del coeficiente de fricción. Con dichos modelos de coeficiente de fricción se evalúan las pérdidas por deslizamiento y se desarrolla un modelo simplificado para el cálculo del rendimiento.

CAPÍTULO 33 –Lubricación de engranajes

CAPÍTULO 34 –Rendimiento de engranajes

## TEMA 14. Transmisiones por correa

En este tema se presentan los diferentes tipos de transmisiones por correas y poleas: correas planas, redondas, trapezoidales y dentadas. Cada una de ellas presenta singularidades en su mecanismo de transmisión de potencia, en sus causas de fallo y en sus métodos de cálculo y selección; así como en sus características funcionales de uniformidad en la transmisión, capacidad de potencia y posibles configuraciones. En cada caso se presentan los métodos de cálculo y selección, y se discuten los ámbitos de aplicación más adecuados según los rangos de velocidad, distancia y carga.

CAPÍTULO 35 –Correas planas y redondas

CAPÍTULO 36 –Bandas trapezoidales y dentadas

## TEMA 15. Otras transmisiones flexibles

En este tema se estudian las transmisiones por cadena de rodillos y por cables metálicos. Para cada una de ellas se presentan sus características geométricas y de funcionamiento, sus campos de aplicación, y sus procedimientos de selección y de cálculo de la capacidad de transmisión.

CAPÍTULO 37 –Cadenas de rodillos

CAPÍTULO 38 –Cables de transmisión

## TEMA 16. Otras transmisiones

Este tema está dedicado a las transmisiones por tornillos de potencia y por ruedas de fricción. Se presenta de forma sencilla el cálculo de los pares y las potencias transmitidas.

CAPÍTULO 39 –Tornillos de transmisión de potencia

CAPÍTULO 40 –Ruedas de fricción

## METODOLOGÍA

Para cada uno de los ocho temas del programa de la asignatura, el aprendizaje estará basado en los siguientes aspectos:

- Estudio del material didáctico que desarrolla los contenidos de la unidad (capítulos correspondientes del texto base de la asignatura).
- Realización de ejercicios de entrenamiento.
- Planteamiento, discusión y resolución de dudas (interacción profesor–alumno y entre alumnos).

A lo que se añadirá, una vez completados todos los temas de cada unidad didáctica:

- Realización de pruebas de evaluación a distancia, consistentes en la resolución de ejercicios prácticos, que se entregarán en los plazos que se establezcan, y de los que el



alumno recibirá, junto con la calificación, un informe sobre el grado de adquisición de conocimientos.

Todo ello se llevará a cabo a través del curso virtual de la asignatura, al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual *UNED-e*, y que constituirá el cauce habitual de comunicación entre alumnos y equipo docente, y entre los alumnos entre sí. En este curso virtual el alumno tendrá acceso a los siguientes medios de apoyo:

**a) Material didáctico:** de partida estará accesible el siguiente material:

- Programa desarrollado de la asignatura.
- Cronograma, con la programación temporal del curso.
- Fe de erratas de los libros de la bibliografía básica.
- Cuadernillo de las pruebas de evaluación a distancia.
- Colección de problemas de exámenes de años anteriores.

Se irán incorporando asimismo cuantas guías, adendas, ejercicios o material didáctico auxiliar se vaya generando a medida que avanza el curso, para mantener toda la información permanentemente actualizada.

**b) Foros de debate:** organizados por temas, servirán para el planteamiento, discusión y resolución de dudas o aclaraciones de interés general, relacionadas con los contenidos de la asignatura o la marcha del curso. Serán el cauce habitual de comunicación entre el equipo docente y los alumnos, y entre los alumnos entre sí.

**c) Correo electrónico:** para la comunicación entre el equipo docente y los alumnos, o los alumnos entre sí, cuando se trate de temas particulares, sin especial interés para el resto de alumnos.

**d) Entornos virtuales** para trabajo en grupo.

**e) Enlaces de interés.**

**f) Pruebas de evaluación a distancia:** que el alumno deberá realizar y remitir al tutor o equipo docente para su evaluación.

El alumno deberá comenzar cada tema con el estudio del material didáctico recomendado, esto es, los capítulos correspondientes del texto base de la asignatura (Unidades Didácticas de Tecnología de Máquinas, Tomo II). Inmediatamente deberá ejercitarse en la práctica de esos conocimientos mediante la resolución de problemas, para lo que dispondrá de algunos de los problemas propuestos en exámenes de cursos anteriores, accesibles en el curso virtual. No hay que perder de vista el carácter tecnológico y aplicado de la asignatura, cuyo objetivo más importante es el desarrollo de la capacidad para la resolución de problemas de diseño. Y precisamente con el fin de dar primacía a la resolución de problemas, el examen consistirá exclusivamente en la resolución de problemas, para lo que se podrá utilizar cualquier tipo de material escrito. Como es natural, ello habrá de ser tenido muy en cuenta en la preparación de la asignatura.

Para resolver las dudas que vayan surgiendo, tanto en el estudio de los contenidos teóricos

como en la resolución de problemas prácticos, se podrá acudir a los foros, donde el equipo docente responderá cuantas cuestiones se vayan planteando. Será recomendable que participen, asimismo, en la discusión otros alumnos que se hubieran enfrentado previamente a la misma cuestión, o que sobre la marcha, al pensar sobre el tema, tuvieran ideas que aportar. En todo caso, se recomienda vivamente la consulta asidua de estos foros, pues la experiencia demuestra que las dudas que plantean unos alumnos y otros son con frecuencia similares, y que en muchas ocasiones estas discusiones hacen aparecer cuestiones que inicialmente habían pasado totalmente desapercibidas.

Una vez finalizada la preparación teórica y práctica de los temas de cada unidad didáctica se habrá de proceder a la resolución de los problemas propuestos en la pruebas de evaluación a distancia. Consiste cada cuadernillo en tres problemas, similares a los que se proponen en el examen, aunque de una cierta complejidad, pero naturalmente sin guía de resolución. Será muy enriquecedor enfrentarse a estos problemas, pero con la necesidad de establecer desde el principio el hilo conductor de la resolución.

A título simplemente orientativo, a continuación se presenta una distribución porcentual aproximada de la carga de cada una de las actividades a realizar (y por tanto del tiempo estimado a dedicar a cada una de ellas, teniendo en cuenta que por tratarse de una asignatura de 5 ECTS le corresponde una dedicación total entre 125 y 150 horas):

- Preparación de materiales (TA): 5%
- Tutorías (IPA): 10%
- Estudio de contenidos (TA): 21%
- Resolución de problemas (TA): 40%
- Consultas en el foro (IPA): 7,5%
- Pruebas de evaluación a distancia (IPA): 15%
- Pruebas presenciales (IPA): 1,5%

(TA: trabajo autónomo, IPA: interacción profesor - alumno)

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen Examen de desarrollo

Preguntas desarrollo

Duración del examen 120 (minutos)

Material permitido en el examen

Todo tipo de material escrito

Calculadora (incluso calculadoras programables)

Criterios de evaluación

El examen consistirá en la resolución de dos o tres problemas, según su extensión, cada uno de los cuales tendrá un peso en la nota del examen que se indicará en el enunciado del mismo.

Para aprobar el examen se habrá de obtener una calificación igual o superior a 5 puntos sobre 10.

No se exigirá una calificación mínima en cada problema para el aprobado.

En la valoración de los problemas se tendrá en cuenta de modo especial que el planteamiento esté clara y correctamente establecido, y los conceptos fundamentales bien aplicados.

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5

#### Comentarios y observaciones

El aprobado en el examen es condición indispensable para aprobar la asignatura.

Las PEC se tendrán en cuenta sólo si la nota del examen es igual o superior a 5.

#### **PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?	Si
Descripción	

Se proponen 3 PEC (o PED, Pruebas de Evaluación a Distancia), una por cada unidad didáctica del programa de la asignatura.

Cada PED consistirá en la resolución de 3 problemas.

La realización de las PED es voluntaria.

Aunque estas pruebas de evaluación continua tendrán una pequeña influencia en la nota final de la asignatura, han sido concebidas, fundamentalmente, como herramienta pedagógica. Se trata de problemas de elevado nivel de dificultad y cuidadosamente seleccionados para que en su resolución surjan dificultades e inconvenientes, que permitan detectar posibles fallos en la asimilación de contenidos, de manera que se puedan aplicar los oportunos remedios. Por esta razón, y no por su pequeña influencia en la nota final, se recomienda la realización de las PED, a pesar de no ser obligatoria. En ningún caso podrán reducir la nota obtenida en el examen, aunque sólo podrán mejorarla en caso de que dicha nota obtenida en el examen sea de al menos 5 puntos. No debe preocupar en exceso, por tanto, si los problemas están bien o no tan bien resueltos; es mucho más importante la contribución que supone en la fijación de conceptos fundamentales, y por tanto en la adquisición de las habilidades y destrezas que constituyen el objetivo de la asignatura. Las pruebas de evaluación a distancia se habrán de entregar, en los plazos que se establezcan, a través de la aplicación correspondiente del curso virtual. El tutor o miembro del equipo docente que corresponda realizará la corrección, y entregará al alumno un informe de los aciertos y los fallos, con mención expresa de las deficiencias en la asimilación de los conceptos fundamentales que se hayan podido detectar.

#### Criterios de evaluación

Cada PED se calificará con A, B, C o SC, de acuerdo con los siguientes criterios:

**La calificación A** se otorgará a las PED bien planteadas y con los conceptos fundamentales bien aplicados, con independencia de que se haya cometido algún error en alguna de las dificultades especiales que presentan. La calificación A no se podrá otorgar a más del 20% de las PED recibidas y calificadas (o sea, sin contar las calificadas con SC).

**La calificación B** se otorgará a las PED que, razonablemente bien trabajadas, presenten algún error de mayor importancia, no estén acabadas, o no pertenezcan al 20% mejor. Entre las PED que obtengan la calificación A y las que obtengan la calificación B no se podrá rebasar el 60% del total de recibidas y calificadas.

**La calificación C** se otorgará a las PED algo más flojas, y en cualquier caso, al menos al 40% peor de las recibidas y calificadas.

**La calificación SC** (sin calificar) se reserva para aquellos casos en que los problemas de la PED hayan sido manifiestamente poco trabajados.

**A la calificación A se le asigna un coeficiente de 5, a la B de 3 y a la C de 2. La suma de los coeficientes de las tres PED determina el porcentaje de aumento que se aplicará a la nota del examen, caso de que ésta sea de al menos 5 puntos, que por tanto será, como máximo, del 15%.**

Ponderación de la PEC en la nota final      Entre 0% y 15 %

Fecha aproximada de entrega Cuarta, octava y última semanas lectivas del semestre, para las PED III, IV y V, respectivamente.

Comentarios y observaciones

#### **OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

#### **¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

La calificación final NF será:

La nota del examen NEX, si es suspensa:

**NF = NEX si NEX <5**

La nota del examen mayorada por el coeficiente de las PED, si es aprobada:

**NF = (1 + CPED) · NEX si NEX >5**

**siendo CPED es la suma de los coeficientes, en tanto por 1, de las PED (máximo 0,15)**

## **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

ISBN(13):9788436273588

Título:TECNOLOGÍA DE MÁQUINAS. TOMO II. UNIONES. ENGRANAJES. TRANSMISIONES (2018)

Autor/es:Pedrero Moya, José Ignacio ;

Editorial:UNED

PEDRERO, J. I.: *Tecnología de Máquinas. Tomo II: Uniones –Engranajes –Transmisiones*. Unidades Didácticas, UNED, Madrid, 2018.

Este libro ha sido concebido como libro de texto para la asignatura, y desarrolla por completo los contenidos del programa. Contiene asimismo todos los gráficos y tablas necesarios para la resolución de problemas. Al principio de cada tema se incluye una presentación explícita de los objetivos específicos del mismo, y al final una recapitulación, con un conciso resumen de los contenidos fundamentales relativos a cada uno de los objetivos. Insertados a lo largo del texto, se presenta un considerable número de casos prácticos.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

HAMROCK, B. J.; JACOBSON, B.; SCHMID, S. R.: *Elementos de Máquinas*. McGraw–Hill, Méjico, 2000.

Se trata de una obra interesante como libro de consulta para estudiantes, por el rigor con que desarrolla los distintos temas y el acierto en el planteamiento de la materia, desde el punto de vista didáctico, que ilustra con la resolución de algunos casos prácticos. Incluye un CD–ROM, con un tutorial, que resulta útil para la asimilación de los conceptos. Aunque el contenido es bastante extenso, no trata todos los temas del programa de la asignatura.

HENRIOT, G.: *Manual Práctico de Engranajes*. Marcombo, Barcelona, 1967.

Una de las mejores obras sobre engranajes, que aborda con profundidad tanto sus fundamentos teóricos como su cálculo y diseño. Presenta particular interés el tratamiento de algunos aspectos de aplicación industrial.

NIEMANN, G.: *Elementos de Máquinas*. Labor, Barcelona, 1987.

Un clásico en la materia, muy utilizado como obra de consulta en las escuelas de ingeniería, aunque la última edición, firmada por Niemann, Winter y Höhn, no ha sido traducida al castellano. Trata con detenimiento, rigor y claridad el diseño de numerosos elementos de máquinas, incluyendo una considerable cantidad de ejemplos, y proporcionando una extensa bibliografía en cada uno de los temas.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Como se ha comentado anteriormente, la mayor parte de los recursos de apoyo de la asignatura se encuentran recogidos en el curso virtual de la misma. Se recomienda el acceso periódico a estos recursos, en especial a los foros, en los que se plantean gran cantidad de cuestiones que la experiencia demuestra que son sumamente útiles y enriquecedoras.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.