

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

Asignatura	42618 Diseño de Máquinas		
Materia	Máquinas		
Módulo	Tecnología Específica Mecánica		
Titulación	455 Grado en Ingeniería Mecánica		
Plan	455	Código	42618
Periodo de impartición	6º cuatrimestre	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	3º
Créditos ECTS	6		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Marta Herráez Sánchez Félix Romano Velasco		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Marta Herráez Sánchez mherraез@uva.es ☎ 983.18.44.29 Félix Romano Velasco felrom@eii.uva.es		
Horario de tutorías	Tutorías según indica la web de la UVa		
Departamento	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, Expresión Gráfica en la Ingeniería, Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría, Ingeniería Mecánica e Ingeniería de los Procesos de Fabricación		
Área de Conocimiento	Ingeniería Mecánica		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Esta asignatura es fundamental en la formación del futuro Ingeniero Mecánico, ya que le permite contribuir al Diseño de Máquinas respecto de su resistencia mecánica, analizar/predecir las causas de fallo de las máquinas, o de alguno de sus componentes, y proponer modificaciones o medidas para evitar dichos fallos.

1.2 Relación con otras materias

Relacionada con todas las asignaturas de Máquinas, Materiales, Elasticidad y Resistencia.

1.3 Prerrequisitos

Preferiblemente, haber cursado las asignaturas de las materias Máquinas, Ingeniería de Materiales e Ingeniería de Estructuras de los cursos previos o simultáneas a éste.

2. Competencias

Generales:

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG3. Capacidad de expresión oral.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- CG13. Capacidad para actuar éticamente y con compromiso social.
- CG14. Capacidad de evaluar.
- CG15. Capacidad de manejo de especificaciones técnicas y para elaboración de informes técnicos.

Específicas:

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

3. Objetivos

- Conocer y saber aplicar los diferentes métodos, modelos y criterios de dimensionamiento de los componentes de las máquinas.
- Capacidad para desarrollar y redactar proyectos que tengan por objeto la construcción, modificación, reparación, mantenimiento, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de máquinas, con el objeto de definir con suficiente detalle (geometría, material, proceso de fabricación...) el conjunto de componentes de las mismas.
- Capacidad de realizar cálculos, estudios e informes, en el ámbito de máquinas, en relación con el fallo de sus elementos.
- Capacidad de comprender e interpretar las medidas, cálculos, estudios e informes, realizados por otras personas o equipos, en el ámbito de máquinas en la industria, en relación con el fallo de sus elementos.
- Capacidad para analizar las causas de fallo de las máquinas o de alguno de sus componentes y de proponer modificaciones o medidas para evitar dichos fallos.

4. Contenidos y/o Bloques temáticos

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.4 ects

a. Contextualización y justificación

Esta asignatura es fundamental en la formación del futuro Ingeniero Mecánico ya que le permite contribuir al diseño de máquinas respecto de su resistencia mecánica, analizar/predecir las causas de fallo de las máquinas, o de alguno de sus componentes, y proponer modificaciones o medidas para evitar dichos fallos.

b. Objetivos de aprendizaje

Los reflejados en el apartado 3. Objetivos.

c. Contenidos

TEMA	TÍTULO DEL TEMA	HORAS (T)	HORAS (A)	HORAS (S)
1	Fundamentos del Diseño de Máquinas.	2		10
2	Comportamiento mecánico de elementos de máquinas. Diseño estático y a fatiga.	5	5	
3	Engranajes	4	2	
4	Correas	3	2	
5	Frenos y Embragues	3	3	
6	Elementos roscados	4	3	
7	Resortes	3	1	
8	Lubricación y cojinetes	3	2	
9	Rodamientos	3	2	
	Total:60h.	30	20	10

En primer lugar, se trata de establecer los principios básicos del comportamiento de los elementos de máquinas, tanto bajo el punto de vista de un diseño estático, como bajo el punto de vista de un diseño a fatiga.

- Comportamiento de Materiales dúctiles y Materiales frágiles. Criterios de fallo para carga constante.
- Diseño bajo cargas variables: fatiga. Caracterización del comportamiento del material.
- Factores que modifican la resistencia a fatiga.
- Cálculo de ejes en máquinas rotativas. Diseño para duración limitada e influencia de las tensiones medias. Cargas multiaxiales.
- Diseño para fallo por fatiga superficial.

En segundo lugar, se trata de aplicar los principios anteriores, tanto teóricos como prácticos, al cálculo, diseño y ensayo de algunos de los principales elementos de máquinas.

- Causas de fallo en engranajes. Cálculo de engranajes cilíndricos: por rotura en la base del diente (criterio ISO) y por fatiga superficial. Factores de influencia de las sollicitaciones de funcionamiento mecánico. Lubricación de los engranajes.

- Características y tipos de correas. Análisis de fuerzas (condición de no deslizamiento). Tensión inicial. Influencia de la fuerza centrífuga. Relación de transmisión. Deslizamiento funcional. Criterio de fallo: Tensión máxima admisible. Potencia máxima transmisible (velocidad óptima). Correas trapeciales.
- Definición e Introducción a los frenos y embragues. Cálculo de embragues/frenos: radiales, axiales, frenos de cinta. Embragues cónicos. Materiales para superficies de fricción.
- Clasificación de resortes. Resortes helicoidales cilíndricos: Criterios de fallo. Propiedades de un resorte: deformación, rigidez y frecuencia crítica. Resortes de tracción y resortes de compresión. Diseño de resortes helicoidales. Caso particular: resortes de torsión helicoidales. Otros resortes.
- Clasificación de elementos roscados: tornillos de fijación y de potencia. Estudio Dinámico del par tornillo-tuerca. Dimensionamiento de tornillos. Análisis mecánico de la unión con pernos: precarga, par de apriete, resistencia. Selección del perno: carga estática y carga a fatiga. Tensiones en las roscas. Carga cortante.
- Elementos de apoyo: cojinetes de fricción. Introducción a la lubricación. Viscosidad. Ley de Petroff. Fundamentos teóricos de la lubricación hidrodinámica. Soluciones numéricas: Gráficos de Raimondi y Boyd. Consideraciones sobre viscosidad y temperatura. Lubricación de cojinetes: consideraciones para el diseño. Cojinetes alimentados a presión. Cojinetes axiales y lubricación límite. Diseños constructivos.
- Elementos de apoyo: Rodamientos. Características y clasificación. Causas de fallo y vida útil. Relación entre carga aplicada y vida del rodamiento: criterio de fallo. Selección de rodamientos de bolas y de rodillos cilíndricos. Selección de rodamientos de rodillos cónicos. Rodamientos bajo cargas variables. Precarga. Lubricación. Nuevos rodamientos.

d. Métodos docentes

Los reflejados en el **apartado 5. Métodos docentes y principios metodológicos.**

e. Plan de trabajo

Desde el inicio de las clases, se muestran a los alumnos los contenidos de la asignatura, dedicando en cada tema una exposición de los conceptos teóricos y, a la vez, realizando problemas prácticos en relación con los mismos. A la par, se inician los seminarios, donde se orienta al alumno a la realización de un trabajo en grupo de tamaño reducido, que permite profundizar en aspectos más concretos de diversos mecanismos o máquinas. Como se informa en la presentación del primer día de la asignatura, en las primeras semanas de docencia se dan unas pautas de realización, tanto aspectos técnicos como formales, y los plazos de presentación. En ellos, se pide la descripción del mecanismo y la realización de cálculos para su diseño, evaluando el fallo. También se incide en aspectos más formales de la redacción del documento: relación entre objetivos y las conclusiones, bibliografía citada y listada, figuras, ecuaciones... A lo largo de varias semanas, a través de tutorías sucesivas del grupo con el profesor, se orienta en la elaboración del trabajo. Al final, los alumnos entregan una memoria escrita, de extensión limitada, una hoja Excel con los cálculos realizados, y una presentación tipo PowerPoint que corresponde a la exposición oral del trabajo, que se realiza frente a sus compañeros de clase, que proceden también a la evaluación de la misma, mediante unos criterios establecidos previamente y conocidos por todos.

f. Evaluación

Se realizará como se indica en el **apartado 7. Sistema y características de la evaluación.**



g. Bibliografía

Enlace a Leganto, Lista de Lecturas para la asignatura:

<https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/readinglist/lists/4925546930005774>

g.1. Bibliografía básica

- Norton R.L. Machine Design: an integrated approach. Prentice Hall 5ª Ed. (2014). *Signatura: I/Bc 621.8 NORmac. ISBN: 9780133356717.*
- Shigley J. E. Mischke C.R. Diseño en ingeniería mecánica. Mc Graw Hill 6ª Ed. (2002). *Signatura: I/Bc 621.8SHIdis. ISBN: 9684227787.*

g.2. Bibliografía complementaria

- Avilés, R. Métodos de cálculo de fatiga para Ingeniería. Paraninfo (2015). *Signatura: I/Bc 621.8-AVImet ISBN: 9788428335188.*
- Besa J.A. Diseño de máquinas. Universidad Politécnica de Valencia (2016). *Signatura: I/Bc 621.8 BESdis. ISBN: 9788490485293.*
- Besa J.A. Componentes de máquinas: fatiga de alto ciclo. Problemas y ejercicios resueltos. Prentice Hall (2003). *Signatura: I/Bc 621.8 BEScom. ISBN: 8420539074.*
- Collins J.A., Busby H.R., Staab G.H. Mechanical design of machine elements and machines: A Failure Prevention Perspective 2º ed. John Wiley & Sons (2010).
- Faires V.M. Diseño de elementos de máquinas. Limusa (1999). *Signatura: P/Bc A-07355. ISBN: 9681842073.*
- Hall A.S., Holowenco, A.R. Teoría y Problemas de Diseño de Máquinas. Mc Graw-Hill (1982). *Signatura: I/Bc 621.8 HALteo. ISBN: 9684510772.*
- Juvinall R.C. Fundamentals of machine component design. John Wiley & Sons 2ª ed. (1991). *Signatura: P/Bc A-05718. ISBN: 968183836X.*
- Mott R.L. Diseño de Elementos de Máquinas. Pearson-Prentice Hall (2006). *Signatura: I/Bc 621.8-MOTdis. ISBN: 9702608120.*
- Schmid, S.R. Fundamentals of machine elements. CRC Press (2014). *Signatura: I/Bc 621.8 SCHfun. ISBN: 9781482247480.*
- Ugural A.C. Mechanical design of machine components. 2ª ed. CRC Press. (2015). *Signatura: I/Bc 621.9 UGUmec. ISBN: 9781439887806.*

g.3. Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura.

i. Recursos necesarios

Material disponible en el Campus Virtual de la asignatura y en la Biblioteca de la Escuela.

j. Temporalización

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Bloque único: teoría y problemas	2	Semanas 1-15
Seminarios	0.4	Semanas 3-13

5. Métodos docentes y principios metodológicos

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Clases de aula, teoría y problemas	En ellas, se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio y se resuelve o propone la resolución a los alumnos de ejercicios y problemas. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.
Seminarios	Esta actividad se desarrolla en la misma aula donde se imparten las clases teóricas y de problemas. Su principal objetivo es la profundización en aspectos más concretos de diversos mecanismos o máquinas.
Actividades no presenciales	Estudio/trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control del aprendizaje.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES O PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	Horas	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	Horas
Clases de aula: teoría y problemas	50	Trabajo autónomo	62,5
Trabajo/tutorías	10	Trabajo en grupo	27,5
Total presencial	60	Total no presencial	90

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Trabajo en Grupo	20-30%	Mediante los seminarios se orienta al alumno a la realización de un trabajo en grupo que permite profundizar en aspectos más concretos de diversos mecanismos o máquinas. Posteriormente, se procede a la exposición oral en clase del mismo.
Examen escrito	70-80%	Pruebas escritas. Constarán de preguntas tipo cuestión de respuesta corta y de problemas de respuesta larga. Se establecerá una nota mínima en la parte de cuestiones de manera que, si no se supera, no se corrigen los problemas. También se establecerá una nota mínima en la nota total de la prueba escrita, sin la cual no se podrá aprobar la asignatura.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

En la convocatoria ordinaria: a los alumnos se les propone participar en la actividad Trabajo en grupo.

- Para los alumnos que participan, el trabajo tendrá un peso de 20-30% y, las pruebas escritas, un peso de 70-80% sobre la nota final.
- Los alumnos que lo hayan realizado en los dos últimos cursos anteriores, podrán solicitar en las dos primeras semanas del cuatrimestre, si así lo desean, el reconocimiento de la nota entonces obtenida.
- Para los alumnos que no hayan participado, el trabajo tendrá una calificación de 0 puntos y, las pruebas escritas, un peso de 70-80%.
- Los alumnos que hayan participado siendo caso de plagio, no tendrá derecho a presentarse al examen y tendrán un cero 0.0 en la convocatoria.

En la convocatoria extraordinaria:

- A los alumnos que hayan participado en la actividad de Trabajo en grupo, se les guardará la nota obtenida en dicho trabajo durante el curso, con un peso de 20-30% y, el examen final, con un peso de 70-80%.
- Los alumnos que no han participado o bien, hayan sido caso de plagio, el examen final será la única prueba con un peso 10 puntos.

8. Consideraciones finales

Se utilizará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos, organizar actividades y hacer el seguimiento de la marcha del curso.