



1. DATOS GENERALES

Asignatura: DISEÑO, CÁLCULO Y ENSAYO DE MÁQUINAS**Tipología:** OBLIGATORIA**Grado:** 352 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (AB)**Centro:** 605 - E.T.S. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ALBACETE**Curso:** 3**Lengua principal de impartición:** Español**Uso docente de otras lenguas:****Página web:****Código:** 56328**Créditos ECTS:** 6**Curso académico:** 2023-24**Grupo(s):** 11**Duración:** C2**Segunda lengua:** Inglés**English Friendly:** N**Bilingüe:** N**Profesor:** JUAN RAMÓN MARÍN RUEDA - Grupo(s): 11

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS		JuanRamon.Marin@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos de física: estática, cinemática y dinámica del sólido rígido, cinemática y dinámica de mecanismos.

Conocimientos de matemáticas: cálculo diferencial e integral.

Conocimientos de teoría de máquinas y mecanismos.

Conocimientos de resistencia de materiales.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Se trata de una asignatura de carácter terminal que proporciona al alumno los conceptos fundamentales sobre análisis y diseño de sistemas mecánicos, aportándole las competencias necesarias para proyectar máquinas y así como analizar y resolver problemas técnicos relacionados con sistemas mecánicos. Además, esta asignatura es fundamental para el desarrollo del Trabajo Fin de Grado sobre un tema relacionado con el diseño mecánico.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A03	Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A04	Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
A07	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
A08	Expresarse correctamente de forma oral y escrita.
A10	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
A11	Capacidad para dirección de actividades objeto de proyectos de ingeniería descritos en la competencia anterior.
A12	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A13	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades, y destrezas en la Ingeniería Industrial.
A15	Conocimiento de reglamentos y normas
C07	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
D02	Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer las bases del diseño mecánico.

Diseñar, proyectar y analizar sistemas mecánicos.

Análisis de problemas dinámicos en máquinas, en relación con equilibrado, volantes de inercia, vibraciones, etc.

Conocer los fundamentos del análisis cinemático de mecanismos específicos (engranajes, levas, etc.).

6. TEMARIO

Tema 1: Fundamentos del diseño mecánico.

Tema 1.1 Introducción.

Tema 1.2 El diseño de máquinas. Etapas en la elaboración del diseño.

Tema 1.3 Diseño de elementos de máquina en base a la resistencia mecánica. Sólido elástico.

Tema 1.4 Coeficiente de seguridad.

Tema 2: Análisis de tensiones y deformaciones.

Tema 2.1 Introducción.

Tema 2.2 Tipos de solicitaciones en un elemento mecánico.

Tema 2.3 Estado de tensiones en el sólido elástico. Representación gráfica de Mohr.

Tema 2.4 Esfuerzos axiales. Ensayo a tracción simple.

Tema 2.5 Esfuerzos de torsión.

Tema 2.6 Esfuerzos de flexión.

Tema 2.7 Esfuerzos de contacto.

Tema 2.8 Concentración de tensiones.

Tema 3: Cuerpos cilíndricos sometidos a presión.

Tema 3.1 Introducción.

Tema 3.2 Cilindro de pared gruesa sometido a presión.

Tema 3.3 Cilindro de pared delgada sometido a presión.

Tema 3.4 Ajustes a presión.

Tema 3.5 Ajustes normalizados.

Tema 4: Diseño de columnas y piezas comprimidas.

Tema 4.1 Introducción.

Tema 4.2 Columna sometida a compresión centrada. Fórmula de Euler.

Tema 4.3 Columna sometida a compresión centrada. Fórmula de la parábola.

Tema 4.4 Columna sometida a compresión excéntrica. Fórmula de la secante.

Tema 4.5 Columna sometida a compresión y flexión.

Tema 5: Teorías de rotura.

Tema 5.1 Introducción.

Tema 5.2 Teoría de la tensión normal máxima.

Tema 5.3 Teoría de la tensión cortante máxima.

Tema 5.4 Teoría de la energía de distorsión.

Tema 5.5 Comparación de las diversas teorías para materiales dúctiles.

Tema 5.6 Teoría de Coulomb-Mohr y de Coulomb-Mohr modificada para materiales frágiles.

Tema 6: Fatiga.

Tema 6.1 Introducción.

Tema 6.2 Ensayos de fatiga. Límite de fatiga.

Tema 6.3 Coeficientes modificativos del límite de fatiga.

Tema 6.4 Resistencia a la fatiga para esfuerzos fluctuantes.

Tema 6.5 Resistencia a la fatiga para esfuerzos combinados.

Tema 6.6 Resistencia a la fatiga para esfuerzos de contacto. Desgaste superficial.

Tema 7: Cálculo de ejes.

Tema 7.1 Introducción.

Tema 7.2 Eje sometido a cargas estáticas.

Tema 7.3 Eje sometido a cargas de fatiga. Método de general.

Tema 7.4 Eje sometido a esfuerzos de flexión y torsión. Fórmula de Soderberg.

Tema 7.5 Deformaciones de flexión.

Tema 7.6 Deformaciones de torsión.

Tema 7.7 Materiales utilizados en la fabricación de ejes.

Tema 8: Uniones cubo-eje y acoplamientos.

Tema 8.1 Introducción.

Tema 8.2 Chavetas.

Tema 8.3 Pasadores.

Tema 8.4 Ejes ranurados.

Tema 8.5 Acoplamientos.

Tema 9: Cojinetes de rodamientos.

Tema 9.1 Introducción.

Tema 9.2 Tipos de cojinetes de rodamientos.

Tema 9.3 Duración o vida de los cojinetes.

Tema 9.4 Capacidad de carga.

Tema 9.5 Selección de los cojinetes.

Tema 9.6 Disposiciones constructivas.

Tema 10: Engranajes rectos.

Tema 10.1 Introducción.

Tema 10.2 Fundamentos del engrane. Acción conjugada.

Tema 10.3 Perfil de evolvente. Propiedades.

Tema 10.4 Tallado y normalización de los dientes de engranaje.

Tema 10.5 Análisis de Fuerzas.

Tema 10.6 Trenes de engranajes.

Tema 11: Cálculo a resistencia del módulo del diente para engranajes rectos.

Tema 11.1 Introducción.

Tema 11.2 Tensiones de flexión en la base del diente. Fórmula de Lewis.

Tema 11.3 Resistencia del diente a flexión. Fórmula de la AGMA.

Tema 11.4 Tensiones de contacto en la superficie del diente.

Tema 11.5 Resistencia a la fatiga por desgaste superficial. Fórmula de la AGMA.

Tema 11.6 Materiales utilizados en la fabricación de engranajes.

Tema 12: Engranajes helicoidales.

Tema 12.1 Introducción.

Tema 12.2 Fundamentos cinemáticos.

Tema 12.3 Análisis de fuerzas.

Tema 12.4 Engranajes helicoidales cruzados.

Tema 12.5 Diseño a resistencia.

Tema 13: Engranajes tornillo sinfín.

Tema 13.1 Introducción.

Tema 13.2 Fundamentos cinemáticos.

Tema 13.3 Análisis de fuerzas.

Tema 13.4 Balance térmico.

Tema 13.5 Diseño a resistencia.

Tema 14: Engranajes cónicos.

Tema 14.1 Introducción.

Tema 14.2 Fundamentos cinemáticos.

Tema 14.3 Análisis de fuerzas.

Tema 14.4 Diseño a resistencia.

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Parte I: bases para el diseño mecánico: temas 1-6.

Parte II: diseño de elementos: temas 7-14.

Prácticas previstas: aplicaciones informáticas al diseño de elementos mecánicos. Cálculo de ejes.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	A03 A04 A07 A08 A10 A11 A12 A13 A15 C07 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 D02	0.8	20	S	N	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	A03 A04 A07 A08 A10 A11 A12 A13 A15 C07 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 D02	0.8	20	S	N	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	A03 A04 A07 A08 A10 A11 A12 A13 A15 C07 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 D02	0.4	10	S	N	
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	A03 A04 A07 A08 A10 A11 A12 A13 A15 C07 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 D02	0.2	5	S	N	
Prueba final [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	A03 A04 A07 A08 A10 A11 A12 A13 A15 C07 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 D02	0.2	5	S	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	A03 A04 A07 A08 A10 A11 A12 A13 A15 C07 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 D02	3.6	90	S	N	
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción

Resolución de problemas o casos	30.00%	30.00%	Se presentarán dos trabajos a lo largo del curso que se entregarán al profesor en las fechas indicadas al principio del cuatrimestre. Este trabajo comprende una parte correspondiente a la evaluación de las prácticas que varían para cada año al igual que el trabajo completo y por tanto no se guarda para el alumno repetidor.
Prueba final	70.00%	70.00%	Se realizará un examen en la fecha fijada por jefatura de estudios. Comprenderá la totalidad del temario y consistirá en ejercicios o problemas.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

La nota del examen final se conforma de acuerdo: (70% examen + 30% trabajo)

Para superar la asignatura hay que obtener una nota ponderada ≥ 5 .

Y una nota de examen ≥ 4 .

Evaluación no continua:

La nota del examen final se conforma de acuerdo: (70% examen + 30% trabajo)

Para superar la asignatura hay que obtener una nota ponderada ≥ 5 .

Y una nota de examen ≥ 4 .

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Para superar la asignatura hay que tener una nota ≥ 5 .

El examen constará de:

Una parte referente al contenido impartido en el aula (70%) en la que hay que obtener una nota ≥ 4 .

Otra parte referente al trabajo propiamente dicho (30%).

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Para superar la asignatura hay que tener una nota ≥ 5 .

El examen constará de:

Una parte referente al contenido impartido en el aula (70%) en la que hay que obtener una nota ≥ 4 .

Otra parte referente al trabajo propiamente dicho (30%).

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	10
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Prueba final [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Comentarios generales sobre la planificación: Esta programación puede sufrir cambios.	
Tema 1 (de 14): Fundamentos del diseño mecánico.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 2 (de 14): Análisis de tensiones y deformaciones.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 3 (de 14): Cuerpos cilíndricos sometidos a presión.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 4 (de 14): Diseño de columnas y piezas comprimidas.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 5 (de 14): Teorías de rotura.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Periodo temporal: semana 5	
Tema 6 (de 14): Fatiga.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 7 (de 14): Cálculo de ejes.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2

Tema 8 (de 14): Uniones cubo-eje y acoplamientos.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Periodo temporal: semana 8	
Tema 9 (de 14): Cojinetes de rodamientos.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 10 (de 14): Engranajes rectos.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 11 (de 14): Cálculo a resistencia del módulo del diente para engranajes rectos.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 12 (de 14): Engranajes helicoidales.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 13 (de 14): Engranajes tornillo sinfín.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Tema 14 (de 14): Engranajes cónicos.	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	20
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	20
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	10
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año Descripción
Hamrock, Jackobson, Schimd	Elementos de Máquinas	Ed Mc Graw Hill			2000 libro de siseño mecánico
Mott RL	Diseño de Elementos de Máquinas	Prentice Hall			2006 libro de diseño mecánico
Norton RL	Diseño de Máquinas	Prentice Hall			1999 libro de diseño mecánico
Spotts MF	Proyecto de Elementos de Máquinas	Reverté			1998 libro de diseño mecánico
Juvinall	Diseño de elementos de máquinas.	Limusa wiley		978-607-05-0436-5	2013 libro de diseño mecánico
Budynas RG, Nisbett J.	Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley	Mc Graw Hill			2012 libro de diseño mecánico
Aviles R	métodos de cálculo a fatiga para ingeniería. Metales	Paraninfo			
Benet Mancho J, Yagüe Hoyos V	Manual de la asignatura, teoría y problemas.	UCLM	Albacete		2014 apuntes de la asignatura disponibles en red campus y copistería