

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA: **DISEÑO DE MECANISMOS**

CÓDIGO: **501046**

CURSO ACADÉMICO: **2024/2025**

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	501046	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Diseño de Mecanismos		
Denominación (inglés)	Mechanism Design		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Productos		
Centro	Centro Universitario de Mérida		
Semestre	7º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Materias comunes a la Ingeniería		
Materia	Mecánica		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Alonso Candelario Pérez	19	alonsocandelario@unex.es	http://campusvirtual.unex.es/zonauex/avuex/course/view.php?id=18071
Área de conocimiento	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias*			
Competencias básicas			
	CB1 - 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		
	CB2 - 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		
	CB3 - 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		

*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

	sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
✓	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
✓	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
Competencias generales	
	CG1 - Desarrollar capacidades y aptitudes en los estudiantes para concebir, desarrollar, y ejecutar el proceso de diseño y rediseño de productos, conceptos y servicios, guardando un equilibrio entre la técnica y el contexto sociocultural, y respondiendo a las necesidades y tendencias de los usuarios, la empresa, el mercado y de la sociedad en general.
	CG2 - Proporcionar los conocimientos y procedimientos necesarios desde una perspectiva técnica, científica, humanística y estética, garantizando un desarrollo sostenible y medioambiental y potenciando las capacidades creativas y de innovación necesarias para el desarrollo de productos.
✓	CG3 - Desarrollar habilidades para el desarrollo profesional futuro: trabajo en equipo, liderazgo, competitividad y posicionamiento del producto en la sociedad a través del desarrollo de técnicas de comunicación, marketing, toma de decisiones, entre otros.
✓	CG4 - Aportar a la formación académico-profesional una dimensión de responsabilidad y respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, formación que conlleve una toma de conciencia acerca de la vinculación necesaria entre el ejercicio de la actividad profesional y el respeto a la diversidad y a los valores humanos, sociales, culturales, económicos, culturales y medioambientales.
Competencias específicas	
✓	CE16 - Capacidad para realizar el rediseño y validación de un producto con herramientas CAE.
	CE25 - Comprender el comportamiento mecánico de los materiales e interpretar los resultados de los ensayos de caracterización.
	CE27 - Comprender las causas que influyen en el comportamiento de los materiales en servicio.
	CE31 - Adquirir los conocimientos necesarios sobre cálculo de estructuras que le capaciten para la resolución los problemas que pueden plantearse en el diseño de un producto.
	CE32 - Capacidad para plantear y desarrollar un diseño adecuado en función de las solicitudes y requisitos funcionales que afecten al producto objeto del diseño.
✓	CE33 - Conocer los distintos elementos mecánicos y ser capaz de seleccionar los elementos necesarios para el correcto funcionamiento del producto/sistema diseñado.
✓	CE34 - Conocer los distintos elementos neumáticos e hidráulicos para diversas aplicaciones mecánicas y diseñar cumpliendo las condiciones específicas necesarias.
Competencias transversales	
	CT12. Diversidad e interculturalidad
	CT15. Comunicación interpersonal
✓	CT18. Sostenibilidad y compromiso social
Contenidos	
Breve descripción del contenido*	
<ul style="list-style-type: none"> • Análisis estático y dinámico de mecanismos. • Análisis cinemático. • Estudio energético y de potencia. • Diseño y análisis de sistemas neumáticos e hidráulicos. • Cálculo, descripción y selección de sistemas de transmisión mecánica: engranajes, correas, levas y excéntricas, muelles y amortiguadores. • Análisis de vibraciones libres y amortiguadas. 	

Temario de la asignatura
<p>Denominación de tema 1: INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS DE TRANSMISIÓN MECÁNICA</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Introducción. 1.2. Eslabones, pares y cadena cinemática. 1.3. Mecanismos y máquinas. 1.4. Tipos de movimientos. 1.5. Grados de libertad de un mecanismo. 1.6. Inversión cinemática. 1.7. Mecanismo de cuatro barras. Ley de Grashof. 1.8. Mecanismos de retroceso rápido. 1.9. Exposición de mecanismos. <p>Prácticas: Prácticas de problemas en aula. (1 hora desarrollada dentro del Gran Grupo).</p> <p>Tutoría programada: Tutoría 1: Verificar la asimilación por parte del alumno de los conocimientos impartidos sobre los sistemas básicos de transmisión mecánica. (0,5 horas presenciales).</p>
<p>Denominación del tema 2: ANÁLISIS CINEMÁTICO DE MECANISMOS</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Introducción. 2.2. Análisis de velocidades y aceleraciones. <ol style="list-style-type: none"> 2.2.1. Movimiento relativo entre dos puntos. Polígonos de velocidades y aceleraciones. 2.2.2. Centro instantáneo de rotación. 2.2.3. Componente axial. 2.3 Métodos analíticos. <ol style="list-style-type: none"> 2.3.1. Análisis trigonométrico. 2.3.2. Análisis mediante números complejos. <p>Prácticas: Prácticas de problemas en aula. (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo)</p> <p>Tutoría programada: Tutoría 2: Verificar la asimilación por parte del alumno de los conocimientos de cinemática de máquinas y la resolución de problemas por los métodos analíticos. (0,5 horas presenciales).</p>
<p>Denominación del tema 3: ANÁLISIS DE ESFUERZOS EN MECANISMOS</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Introducción. 3.2. Tipos de esfuerzos. <ol style="list-style-type: none"> 3.2.1. Resistencias pasivas. 3.3. Ecuaciones del movimiento. <ol style="list-style-type: none"> 3.3.1. Análisis matricial. 3.4. Esfuerzos de inercia. Equilibrio dinámico. 3.5. Masas dinámicamente equivalentes. 3.6. Método de las potencias virtuales. <ol style="list-style-type: none"> 3.6.1. Reacciones en apoyos y uniones.

Prácticas:

Práctica en aula: Análisis estático por elementos finitos con Solidworks. (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).

Tutoría programada:

Tutoría 3: Verificar la asimilación por parte del alumno de los conceptos sobre equilibrio, esfuerzos y reacciones en mecanismos. (0,5 horas presenciales).

Denominación del tema 4: **ANÁLISIS DINÁMICO DE MECANISMOS**

Contenidos del tema 4:

- 4.1. Trabajo motor y trabajo resistente.
- 4.2. Ecuación de movimiento de máquinas. Rendimiento.

Prácticas:

Práctica de ordenador: Simulación Cinemática y dinámica por elementos finitos con Solidworks. (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).

Tutoría programada:

Tutoría 4: Verificar la asimilación por parte del alumno de los conocimientos sobre el estudio energético y de potencia en mecanismos. (0,5 horas presenciales).

Denominación del tema 5: **ANÁLISIS DE VIBRACIONES EN MECANISMOS**

Contenidos del tema 5:

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Vibración libre no amortiguada.
- 5.3. Vibración libre amortiguada.
- 5.4. Vibración forzada.
 - 5.4.1 Movimiento de la base.

Prácticas:

Práctica de problemas en aula. (2 horas desarrolladas dentro del Gran Grupo).

Tutoría programada:

Tutoría 5: Verificar la asimilación por parte del alumno de los conocimientos sobre vibraciones. (0,5 horas presencial).

Denominación del tema 6: **SISTEMAS DE TRANSMISIÓN MECÁNICA**

Contenidos del tema 6:

- 6.1. Engranajes.
 - 6.1.1. Ley de engranaje.
 - 6.1.2. Perfil de envolvente.
 - 6.1.3. Tipos de engranajes.
 - 6.1.4. Engranajes rectos.
 - 6.1.5. Engranajes cónicos.
 - 6.1.6. Engranajes helicoidales.
 - 6.1.7. Trenes de engranajes. Fijos y epicicloidales. Aplicaciones.
- 6.2. Correas
- 6.3. Levas y excéntricas.
 - 6.3.1. Diagrama de desplazamiento.

Prácticas:

Práctica de problemas en aula. (1 hora desarrolladas dentro del Gran Grupo).

Tutoría programada:

Tutoría 6: Verificar la asimilación por parte del alumno de conocimientos sobre elementos de mecanismos. (0,5 horas presenciales).

Actividades formativas*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
Tema 1	14.5	4				1	0.5	9
Tema 2	23	8.5				2	0.5	12
Tema 3	23	8.5				2	0.5	12
Tema 4	22	7.5				2	0.5	12
Tema 5	17.5	6.5				2	0.5	8.5
Tema 6	15.5	7				1	0.5	7
Evaluación **	34.5	5				0		29.5
TOTAL	150	47				10	3	90

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes*

- Clases expositivas de teoría y problemas: Presentación de los contenidos de la asignatura y planificación de la participación de todos los estudiantes en las distintas tareas. Discusión de aspectos teóricos.
- Enseñanza participativa: Trabajos prácticos en grupos medianos o pequeños.
- Tutorización: Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría en grupos pequeños o individuales.
- Aprendizaje autónomo mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida y desarrollo de los supuestos prácticos planteados.
- Aprendizaje virtual. Uso de herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre sí.

Resultados de aprendizaje*

- Conocer los sistemas mecánicos, neumáticos e hidráulicos más frecuentes de los productos, su funcionamiento y los elementos que los componen.
- Ser capaz de elegir y diseñar el sistema mecánico, neumático o hidráulico más conveniente para un determinado producto según los requisitos funcionales.
- Llevar a cabo proyectos y actuaciones profesionales coherentes con el desarrollo humano, la sostenibilidad y el compromiso social, teniendo en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental en la identificación de los problemas y en la aplicación de

** Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

soluciones (Competencia transversal CT18. Respeto hacia el medio ambiente. Nivel de dominio 3).

Sistemas de evaluación*

Criterios de evaluación

Se valora la destreza y el nivel de conocimiento, comprensión y aplicación correspondientes a los objetivos generales y específicos que son objeto de los ejercicios cuya resolución se propone a través de los instrumentos de evaluación.

En un ejercicio concreto se valorará positivamente en orden de importancia creciente:

1. El alumno sabe identificar qué parcela del conocimiento o materia es la que ha de aplicar.
2. El alumno es capaz de escribir la teoría correcta que conduce a la solución del ejercicio.
3. El alumno es capaz de aplicar los conocimientos teóricos correctos a la resolución del ejercicio propuesto.
4. El alumno es capaz de explicar con todo detalle los pasos matemáticos y dibujos que se deben dar para llegar a la solución del ejercicio.
5. El alumno ha formulado matemáticamente y realizado los dibujos del procedimiento correcto para llegar a la solución pero se ha equivocado en operaciones.
6. El alumno es capaz de criticar la solución si llega a un resultado absurdo (dimensiones incorrectas u orden de magnitud) o carece de las unidades correspondientes.
7. El alumno ha llegado al resultado correcto justificadamente con la precisión debida.

Actividades de evaluación

Según la normativa de evaluación vigente (https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/fyl/sgic/comision-de-calidad-de-las-titulaciones/grado-g12/normativas/normativa-de-evaluacion-doe-3-nov-2020.pdf/at_download/file), para superar la asignatura los alumnos podrán optar por dos modalidades: una modalidad de evaluación continua (recomendada para estudiantes a tiempo completo) y otra modalidad con única prueba final de carácter global (evaluación única). Así mismo, y según esta normativa, los estudiantes deberán comunicar al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua (SEC). Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocaría ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

Continua

Sistema de evaluación continua (SEC):

Esta modalidad requiere la asistencia regular a las sesiones presenciales (clases teóricas, actividades prácticas, seminarios, actividades de seguimiento). Para la evaluación de los conocimientos y las competencias del estudiante que sigan el método de evaluación continua, se utilizarán los siguientes criterios de evaluación, cuya suma corresponderá al 100% de la nota:

Sistemas de evaluación	Porcentaje
Examen.	(Entre el 60 y el 85%) 60%
Exposición oral de trabajos realizados.	(Entre el 0 y el 5%) 5%
Realización de trabajos dirigidos (informes, casos prácticos, ejercicios y problemas).	(Entre el 15 y el 30%) 15%
Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc.	(Entre el 0 y el 20%) 20%

Los exámenes finales ordinarios y extraordinarios constarán de varios ejercicios. La puntuación del examen final, NE, coincidirá con la media aritmética de los ejercicios propuestos, valorándose cada uno de ellos de 0 a 10.

La calificación de la asignatura (NF), incorporará la evaluación de los trabajos no presenciales (TN) si los hubiera, de las tutorías (NT) y de las prácticas (NP) según la expresión:

$$NF=0,6 \cdot NE+0,20 \cdot NT+0,15 \cdot NP +0,05 \cdot TN$$

La nota de tutorías (NT) se obtiene como promedio de cada una de las notas de la tutoría (NT_i). NT_i es la media aritmética de los ejercicios propuestos en el examen de la tutoría que puntúa de 0 a 10 puntos. (**No recuperable**)

La nota de prácticas (NP) corresponde a la media aritmética de las calificaciones del trabajo en equipo expuesto en clase y entregado al final de la práctica, puntuándose de 0 a 10. (**No recuperable**)

La nota de los trabajos no presenciales TN se obtiene calculando la media aritmética de las puntuaciones obtenidas en cada uno de los trabajos no presenciales propuestos durante el curso que se puntúa de 0 a 10. (**No recuperable**). Si no hubiera notas de trabajos no presenciales, el porcentaje correspondiente a los mismos se sumaría a la puntuación del examen final.

Para aprobar la asignatura se exige una nota mínima en el examen final (NE) de 4.5.

Única prueba final de carácter global

Sistema de evaluación única (SEU):

En esta modalidad el alumno no está obligado a asistir a clase ni a trabajar en grupo, si bien puede hacerlo cuando lo desee, integrándose como "oyente" en algún grupo; en este último caso las evaluaciones de su trabajo tendrían un carácter meramente informativo (no afectarían a la calificación final). Para la evaluación de los conocimientos y las competencias del estudiante que sigan el método de evaluación no presencial, se utilizarán los siguientes instrumentos:

Examen (100% de la calificación final): Prueba escrita que constará de cuestiones tanto teóricas como prácticas relacionadas con las competencias de la asignatura. Actividad 100% recuperable en posteriores convocatorias.

De los exámenes:

Los alumnos acudirán a los exámenes con los elementos de cálculo y dibujo que se les haya especificado a lo largo del curso. Parte del examen podrá realizarse en el aula de examen en la que fueron convocados y parte en otras dependencias como aulas de informática, laboratorio, etc.

Los alumnos deberán acudir a las tutorías y a los exámenes con el formulario de la asignatura, el cual podrá incluir anotaciones y/o aclaraciones siempre que estén escritas a mano por el propio alumno.

Los exámenes, consistirán en la resolución de varios ejercicios tipo "problemas", "cuestiones" o "teoría" referentes a este plan docente incluidas las prácticas de laboratorio y ordenadores y tutorías programadas de la asignatura. Las cuestiones pueden ser de tipo test, teóricas, o problemas de alcance reducido.

Las calificaciones obtenidas en las tutorías, en los trabajos no presenciales y en las prácticas se publicarán en el espacio virtual AVUJEX, las calificaciones obtenidas en los exámenes finales ordinarios o extraordinarios se publicarán en el espacio virtual AVUJEX y en el tablón de anuncios, junto con una nota en la que se especificará el día y la hora de revisión de exámenes.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica

- "Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros". Calero-Carta; Editorial Mcgraw-Hill.
- "Diseño de maquinaria". R.L. Norton; Editorial Mcgraw-Hill.
- "Fundamentos de teoría de máquinas". Simón-Bataller-Guerra-Ortiz-Cabrera; Editorial Bellisco.

Bibliografía complementaria

- "Curso de la teoría de mecanismos y máquinas". G.G. Baránov; Editorial Mir.
- "Mecanismos y dinámica de maquinaria". Mabie-Reinholtz; Editorial Limusa.
- "Teoría de máquinas y mecanismos". Shigley-Uicker; Editorial Mcgraw-Hill.
- "Análisis y proyecto de mecanismos". Deane Lent; Editorial Reverté.
- "Análisis cinemático de mecanismos". J.E. Shigley; Editorial Mcgraw-Hill.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Guía de Clase

Transparencias de lo expuesto por el profesor en las clases de Grupo Grande. (Disponible en el espacio virtual de la asignatura, apartado Diagrama de Temas)

Otros recursos en internet

Espacio Virtual de la asignatura en el Campus Virtual: <http://campusvirtual.unex.es>

<http://kmoddl.library.comell.edu/>

<http://www.emc.uji.es/d/mecapedia/>

<http://fsinet.fsid.cvut.cz/en/U2052/mechmat1.html>

<http://www.solidworks.es/>
<http://www.name.mu.oz.au/dynamics/>

Otras recomendaciones y elementos del Plan Docente

Máxima atención en clase:

- No utilizar portátil salvo por indicación del profesor.
- No utilizar tablet.
- No utilizar móvil.

Estudio diario de la asignatura:

- Repaso diario de los apuntes tomados en clase.
- Repaso diario de los problema resueltos en clase.
- Resolución de los problemas propuestos para hacer en casa.

Ante cualquier duda consultar lo antes posible al profesor en las horas de tutorías.