



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Diseño de Elementos de Máquinas

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

CSV:	Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Fecha:	16/01/2019 13:08:00	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Página:	1/19	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Diseño de Elementos de Máquinas			
Materia	Diseño de Máquinas y Mecanismos (Machine and Mechanism Design)			
Módulo	Módulo de Tecnología Específica			
Código	508103001			
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica			
Plan de estudios	2009			
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial			
Tipo	Obligatoria específica			
Periodo lectivo	Anual	Cuatrimestre		Curso 3º
Idioma	Castellano			
ECTS	9	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas) 270

NOTA: Las clases van a ser impartidas por profesores diferentes en cada cuatrimestre, por lo que se distinguirá a lo largo de la Guía Docente entre primer cuatrimestre (C1) y segundo cuatrimestre (C2).

2. Datos del profesorado

Profesor responsable (primer cuatrimestre)	Jorge Ripoll Camús		
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica		
Ubicación del despacho	Segunda Planta del Edificio Hospital de Marina (ala oeste)		
Teléfono	968326441	Fax	968326449
Correo electrónico	jorge.ripoll@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Ver tablón de anuncios del departamento o aula virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2037 (Dpto. Ingeniería Mecánica)		

Titulación	Ingeniero en Organización Industrial Ingeniero Técnico Industrial en Mecánica
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Escuela Universitaria
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Cálculo de elementos de máquinas
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

Profesor responsable (segundo cuatrimestre)	Ignacio González Pérez		
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica		
Ubicación del despacho	Segunda Planta del Edificio Hospital de Marina (ala oeste)		
Teléfono	968326429 (964326428)	Fax	968326449
Correo electrónico	ignacio.gonzalez@upct.es		
URL / WEB	http://dimec.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Ver tablón de anuncios del departamento o aula virtual		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2045 (o despacho 2049)		

Titulación	Ingeniero Industrial y Doctor por la UPCT
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	2000
Nº de quinquenios (si procede)	3
Líneas de investigación (si procede)	Desarrollo de transmisiones avanzadas de engranajes y de sus técnicas de análisis y diseño
Nº de sexenios (si procede)	3
Experiencia profesional (si procede)	Contratos con empresas y/o universidades para el diagnóstico y diseño de transmisiones de engranajes
Otros temas de interés	Colaborador en el desarrollo del software IGD (Integrated Gear Design) para el diseño y análisis de transmisiones de engranajes

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura *Diseño de Elementos de Máquinas* constituye la base para que el ingeniero mecánico desarrolle su función dentro del ámbito del diseño, construcción y funcionamiento de las máquinas. Pretende que el estudiante adquiera los conocimientos teóricos y desarrolle las competencias técnicas que le permitan asumir el diseño y/o selección de elementos de máquinas, así como el análisis de estos elementos en el conjunto de una máquina industrial.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura *Diseño de Elementos de Máquinas* constituye para el graduado en Ingeniería Mecánica una introducción al mundo de la maquinaria industrial y es la base para el desarrollo de la actividad profesional relacionada con la maquinaria y su funcionamiento, tanto en actividades de análisis, diseño, construcción o montaje.

En el primer cuatrimestre se estudian los principios básicos en la ingeniería de diseño de máquinas, estudio de las sollicitaciones y de las condiciones de fallo tanto para consideraciones de carga estática como variable, así como el estudio de diferentes criterios para la predicción del fallo en una pieza, conocidas las cargas que va a soportar.

En el segundo cuatrimestre se aborda la descripción y cálculo de elementos de máquinas. Se estudian diferentes elementos mecánicos que habitualmente se presentan en las máquinas: elementos de apoyo en ejes, elementos para la transmisión de potencia, elementos de acoplamiento. Se abordan orientaciones para el diseño, considerando diferentes aspectos como la resistencia, la fabricación y el montaje.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura *Diseño de Elementos de Máquinas* trata sobre la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en otras asignaturas, en particular *Mecánica de Máquinas*, *Elasticidad y Resistencia de Materiales*.

Los conocimientos de las asignaturas anteriores son muy importantes *ya que* las condiciones de equilibrio, estático o dinámico, permiten el cálculo de las cargas y las tensiones que actúan sobre los elementos de las máquinas, imprescindibles para la aplicación de los criterios de fallo o el dimensionado de los componentes de los mismos.

Muchos de los elementos mecánicos que se abordan en esta asignatura han sido estudiados de forma previa en las asignaturas *Diseño Industrial*, *Mecánica de Máquinas*, y *Teoría de Mecanismos y Máquinas*. En esta asignatura se profundiza en otros aspectos, como son el dimensionado o la selección de dichos elementos.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen.

CSV:	Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Fecha:	16/01/2019 13:08:00	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Página:	5/19	

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Imprescindibles los conocimientos adquiridos en las asignaturas *Mecánica de Máquinas*, *Elasticidad* y *Resistencia de Materiales*. La falta o deficiencia de estos conocimientos básicos, impedirá un correcto aprendizaje y la adquisición de competencias en la asignatura de *Diseño de Elementos de Máquinas*.

3.6. Medidas especiales previstas

No se prevé ninguna medida especial de aplicación general. No obstante, aquellos alumnos con discapacidades, o que simultanean el trabajo y los estudios, o que pertenecen a algún programa de movilidad, deberán comunicarlo al profesor al inicio del cuatrimestre para estudiar cada caso particular y realizar un desarrollo adecuado del proceso de aprendizaje.

De acuerdo a la normativa vigente en materia de evaluación en asignaturas de los títulos oficiales de grado de la UPCT, se prevé una prueba de evaluación única de carácter global para aquellos alumnos que así lo soliciten por escrito durante el primer mes del período lectivo en el que se desarrolla el proceso de aprendizaje. El Departamento responsable de la docencia de dicha asignatura accederá a la solicitud en casos excepcionales (obligaciones laborales, obligaciones familiares, motivos de salud, deporte de alto nivel, etc.) convenientemente acreditados.

CSV:	Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Fecha:	16/01/2019 13:08:00	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Página:	6/19	

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

- 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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

4.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

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

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

- Trabajar en equipo.
- Diseñar y emprender proyectos innovadores.

4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar el **Primer Cuatrimestre** el alumnado será capaz de:

- 1.- Recordar y asimilar conceptos básicos de cargas, esfuerzos, resistencias y factor de seguridad.
- 2.- Adquirir los conocimientos para establecer criterios de fallo para cargas estáticas.
- 3.- Adquirir los conocimientos para establecer criterios de fallo para cargas dinámicas.
- 4.- Conocer los principales elementos y procedimientos para la unión de piezas.
5. Calcular y dimensionar los elementos que intervienen en una unión atornillada, tanto a cargas estáticas como variables.
- 6.- Conocer los principales tipos de resortes.
7. Calcular y dimensionar diferentes tipos de resortes helicoidales, tanto a cargas estáticas como variables.

Al finalizar el **Segundo Cuatrimestre** el alumnado será capaz de:

- 1.- Analizar y diseñar ejes de transmisión y ejes fijos, desde el punto de vista resistente y de deformación.
- 2.- Analizar y seleccionar cojinetes de rodadura bajo sollicitación estática y dinámica.

- 3.- Relacionar las variables de diseño y de funcionamiento en cojinetes de deslizamiento.
- 4.- Calcular las fuerzas en engranajes cilíndricos, cónicos y de tornillo sinfín para una potencia y velocidad de giro dadas.
- 5.- Enumerar los modos de fallo en engranajes y aplicar una norma de diseño para el análisis y el diseño de los mismos.
- 6.- Seleccionar y calcular una transmisión flexible por correa y por cadena en función de la potencia a transmitir y la velocidad de giro.
- 7.- Analizar y diseñar embragues y frenos de fricción.
- 8.- Analizar y seleccionar/diseñar mediante programas de uso comercial los elementos mencionados anteriormente.

CSV:	Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Fecha:	16/01/2019 13:08:00	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Página:	8/19	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Primer cuatrimestre - Análisis de cargas. Fallo por resistencia estática. Diseño por resistencia a fatiga. Elementos de unión. Diseño de resortes.

Segundo cuatrimestre - Diseño de ejes. Cojinetes de rodamiento. Cojinetes de deslizamiento. Engranajes. Transmisiones por correa. Transmisiones por cadena. Acoplamientos. Embragues y Frenos. Consejos prácticos de diseño. Seguridad en máquinas. Marcado CE.

5.2. Programa de teoría

Primer cuatrimestre (profesor Jorge Ripoll):

Tema 1: Introducción al diseño de elementos de máquinas

Tema 2: Análisis de carga y esfuerzo

Tema 3: Fallo por carga estática

Tema 4: Diseño por resistencia a fatiga

Tema 5: Elementos de unión

Tema 6: Diseño de resortes

Segundo cuatrimestre (profesor Ignacio González):

Tema 1: Ejes

Tema 2: Cojinetes de rodadura

Tema 3: Cojinetes de deslizamiento

Tema 4: Transmisiones por engranaje

Tema 5: Transmisiones por correa y cadena

Tema 6: Embragues y frenos

5.3. Programa de prácticas

Primer cuatrimestre (profesor Jorge Ripoll):

Además de explicación de los contenidos en las clases de teoría, parte de las horas de aula se utilizarán para la realización de problemas prácticos. Algunos de estos problemas se propondrán en las Guías de los temas, pero se pueden encontrar bastantes en la bibliografía recomendada. No se hará una distinción de horas de clases de teoría y de problemas prácticos, si no que los problemas se irán impartiendo según el avance en la teoría.

Aparte se propone una formación complementaria de carácter voluntario pero que se considera de interés. Esta formación comprenderá una serie de seminarios a desarrollar en aula informática, preferiblemente con grupos reducidos de unos 20 alumnos

Los seminarios tienen relación directa con los contenidos impartidos en las clases, por tanto se considera que no son de interés para los alumnos que no siguen la asignatura.

Seminarios propuestos:

- Seminario 1: Introducción al análisis por elementos finitos. Introducción al entorno de SolidWorks.
- Seminario 2: Cálculo de tensiones debidas a esfuerzos axiales, de flexión, de cortante y de torsión.
- Seminario 3: Análisis de la concentración de tensiones.
- Seminario 4: Diseño y análisis frente a carga estática.

Segundo cuatrimestre (profesor Ignacio González):

- Práctica 1: Diseño de ejes por deformación máxima permitida mediante aplicación informática.
- Práctica 2: Diseño de una transmisión de engranajes cilíndricos rectos mediante aplicación informática.
- Práctica 3: Diseño de una transmisión de engranajes cilíndricos helicoidales mediante aplicación informática.
- Práctica 4: Diseño de una reductora de una etapa de engranajes mediante aplicación informática.

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

CSV:	Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Fecha:	16/01/2019 13:08:00	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Página:	10/19	

5.4. Programa de teoría en inglés

Part 1:

Theme 1: Introduction to machine elements in mechanical design

Theme 2: Load and stress analysis

Theme 3: Failure by static load

Theme 4: Fatigue strength design

Theme 5: Joining elements

Theme 6: Spring design

Part 2:

Theme 1: Shafts

Theme 2: Rolling bearings

Theme 3: Sliding bearings

Theme 4: Gear drives

Theme 5: Belt and chain drives

Theme 6: Clutches and brakes

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Primer cuatrimestre (profesor Jorge Ripoll):

Tema 1: Introducción al diseño de elementos de máquinas

Este tema es una introducción al curso que vamos a desarrollar, al concepto de diseño dentro del ámbito de la Ingeniería Mecánica. Se aprovecha esta introducción para recordar conceptos básicos que se utilizarán a lo largo del curso.

Tema 2: Análisis de carga y esfuerzo

El cálculo de cualquier elemento o componente de máquina, en base a su resistencia, implica saber calcular los esfuerzos originados por las cargas que actúan sobre el mismo. En este tema se recuerdan los procedimientos para el cálculo de esfuerzos. También se recuerda la existencia de esfuerzos internos en las piezas, como consecuencia de la aplicación de cargas. Finalmente se estudia otros tipos de esfuerzos habituales en las máquinas.

Tema 3: Fallo por carga estática

En este tema se proponen diferentes modelos matemáticos para establecer la comparación esfuerzo-resistencia. La utilización de unos modelos u otros dependerá, en principio, de si el material de la pieza tiene un comportamiento dúctil o frágil.

Tema 4: Diseño por resistencia a fatiga

Este tema se dedica al estudio de la fatiga o sollicitaciones bajo cargas dinámicas. Haciendo un breve repaso al ensayo de fatiga mediante una probeta rotatoria estableceremos los conceptos de límite de fatiga y resistencia a la fatiga para vida finita. Se analizan los diferentes factores que afectan a la resistencia a la fatiga de una pieza y se desarrollan las diferentes teorías que predicen el fallo por fatiga en piezas mecánicas. Se estudia el fenómeno de fatiga en función del tipo de cargas que actúan sobre la pieza: tensión, flexión, torsión o combinación de éstas. Por último se aborda el problema de estimar la duración de la pieza cuando se produce daño acumulativo por fatiga.

Tema 5: Elementos de unión

En este tema comienza con una introducción a los diferentes tipos de uniones que se utilizan en las máquinas. Si bien, los contenidos fundamentales del tema se centran en el estudio de las uniones atornilladas. Se verán diferentes tipos de sollicitaciones en las uniones atornilladas y los posibles fallos que se producen. Una de las sollicitaciones más

habituales es cuando la unión soporta cargas que tienden a separarla. Se estudiará el dimensionado y cálculo de los tornillos, cuando la unión atornillada se encuentra solicitada con este tipo de cargas, tanto para cargas estáticas como de fatiga, y aplicando los conocimientos adquiridos en temas anteriores.

Tema 6: Diseño de resortes

Este tema está dedicado al estudio de resortes. En primer lugar se clasifican los distintos tipos de resortes existentes y sus aplicaciones más usuales. Se analizan los materiales más apropiados para muelles, en función del trabajo que van a realizar y de la forma de fabricación, en frío o en caliente. Se estudian las solicitaciones y la forma de cálculo de diferentes muelles, helicoidales de compresión, de tracción y de torsión.

Segundo cuatrimestre (profesor Ignacio González):

Tema 1: Ejes

- Analizar y diseñar ejes a partir de criterios de fallo por carga estática y variable.
- Analizar y diseñar ejes por deformación máxima permitida.
- Analizar y diseñar ejes por inestabilidad dinámica.

Tema 2: Cojinetes de rodadura

- Aplicar relaciones de duración-fiabilidad y duración-carga.
- Analizar y seleccionar rodamientos bajo solicitación estática.
- Analizar y seleccionar rodamientos bajo solicitación dinámica.

Tema 3: Cojinetes de deslizamiento

- Relacionar las variables de diseño que intervienen en cojinetes de deslizamiento.
- Analizar el comportamiento de cojinetes de deslizamiento frente a variaciones de las variables de diseño.

Tema 4: Transmisiones por engranaje

- Enumerar y describir los tipos de fallos en engranajes.
- Calcular las fuerzas en los tipos más comunes de engranaje.
- Analizar transmisiones de engranajes frente al fallo de fatiga superficial o picadura.
- Analizar transmisiones de engranajes frente al fallo de fatiga a flexión en la base del diente.
- Seguir un procedimiento de diseño de transmisiones de engranajes cilíndricos de acuerdo a norma.

Tema 5: Transmisiones por correa y cadena

- Seleccionar el tipo de correa y su tamaño en función de unas especificaciones de potencia a transmitir, régimen de giro y tipo de máquina.
- Seleccionar el tamaño de cadena adecuado a unas especificaciones de potencia y régimen de giro.

Tema 6: Embragues y frenos

- Analizar y diseñar embragues y frenos de disco en base a sus hipótesis de funcionamiento.
- Analizar y diseñar embragues y frenos de tambor en base al análisis de fuerzas en las zapatas.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente:

Primer cuatrimestre - profesor Jorge Ripoll			
Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Exposición y explicación de contenidos, resaltando lo más importante, desarrollando ejemplos, y resolviendo dudas.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes, planteamiento de dudas.	20
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia.	30
Clases prácticas de problemas	Exposición y realización de problemas tipo, resolución de dudas, planteamiento de problemas tipo.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes, resolución de problemas, planteamiento de dudas.	17
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia, resolución de problemas tipo planteados	47
Seminarios formación complementaria	Exposición del desarrollo del seminario y del manejo de programas informáticos; guiar a los alumnos en el desarrollo del mismo. Asistencia voluntaria	<u>Presencial</u> : programa informático, anotación de medidas o resultados.	6
		<u>No presencial</u> :	
Actividades de evaluación formativa	Planteamiento de cuestiones teórico-prácticas y corrección de las mismas para controlar el grado de asimilación de los contenidos.	<u>No presencial</u> : resolución de cuestiones y problemas planteados en clase	5
Actividades de evaluación sumativa	Realización de pruebas escritas individuales para comprobar el grado de consecución de las competencias específicas	<u>Presencial</u> : asistencia a pruebas escritas y realización de ésta.	8
Tutorías individuales y de grupo	Seguimiento individual o en grupo y orientación en el aprendizaje. Revisión de pruebas escritas en grupo y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : planteamiento de dudas en horario de tutorías o en el aula o por correo electrónico	2
			135

Segundo cuatrimestre - profesor Ignacio González			
Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Exposición y explicación de contenidos, resaltando lo más importante, desarrollando ejemplos, y resolviendo dudas.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes, planteamiento de dudas.	18,5
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia.	30
Clases de problemas	Exposición y realización de problemas tipo, resolución de dudas, planteamiento de problemas tipo.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes, resolución de problemas, planteamiento de dudas.	12
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia, resolución de problemas tipo planteados.	34
Clases de prácticas	Exposición del desarrollo de la práctica y del manejo de la aplicación informática. Guiar a los estudiantes en el desarrollo de la misma. Planteamiento de problemas a resolver.	<u>Presencial</u> : manejo de la aplicación informática, resolución del problema planteado.	10
Actividades de evaluación formativa	Planteamiento de cuestiones teórico-prácticas y corrección de las mismas para comprobar el grado de asimilación de los contenidos y planificar el diseño de aprendizaje más apropiado.	<u>Presencial</u> : resolución de las cuestiones teórico-prácticas y evaluación de las mismas.	1,5
Actividades de evaluación sumativa	Preparación de cuestiones teórico-prácticas relacionadas con las clases de teoría y prácticas para evaluar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial</u> : resolución de las cuestiones teórico-prácticas	3
		<u>No Presencial</u> : estudio de la materia para la realización de las cuestiones	8
Tutorías	Seguimiento individual o en grupo y orientación en el aprendizaje. Revisión de pruebas escritas y motivación por el aprendizaje.	<u>Presencial</u> : planteamiento de dudas en horario de tutorías.	2,5
		<u>No Presencial</u> : planteamiento de dudas por correo electrónico	1
Realización del examen oficial	Prueba escrita final basada en problemas.	<u>Presencial</u> : Realización de la prueba escrita.	2,5
		<u>No Presencial</u> : estudio de la materia y resolución de problemas para la realización de la prueba.	12
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) Primer Cuatrimestre

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)						
	1	2	3	4	5	6	7
Clases de teoría	X	X	X	X	X	X	X
Clases prácticas de problemas	X	X	X		X		X
Seminarios formación complementaria	X	X	X				
Actividades de evaluación formativa	X	X	X		X		X
Actividades de evaluación sumativa	X	X	X	X	X	X	X
Tutorías individuales y de grupo	X	X	X	X	X	X	X

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) Segundo Cuatrimestre

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Clases de teoría	X	X	X	X	X	X	X	
Clases de problemas	X	X	X	X	X	X	X	
Clases de prácticas	X	X			X	X		X
Actividades de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X	X	X
Actividades de evaluación sumativa	X	X	X	X	X	X	X	X
Tutorías	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación

Primer cuatrimestre - profesor Jorge Ripoll

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa	Formativa			
Prueba escrita individual	X		Elaboración de una prueba escrita basada en cuestiones teórico-prácticas donde se evalúan conocimientos hasta el nivel de análisis.	50	1-7
Ejercicios teórico prácticos	X		Elaboración de cuestiones o problemas a realizar individualmente en aula o bien en casa.		1-3, 5, 7

Al final del cuatrimestre se realizará un examen (parcial).

Las fechas para el examen parcial, al final del cuatrimestre, se harán coincidir con la fecha del final publicada por la ETSII, salvo que se acuerde con los alumnos otra fecha alternativa que no interfiera en el desarrollo de la asignatura.

Los exámenes se realizarán con los dos grupos (mañana y tarde) de forma simultánea, con el fin de que el examen sea el mismo para todos los alumnos.

La nota por los ejercicios a lo largo del cuatrimestre se utilizará para aumentar la nota final obtenida en el examen (cuando está sea igual o superior al 4'5), permitiendo incrementar la nota final con respecto a la obtenida en el mismo.

La asistencia a los seminarios no será obligatoria, pero se valorará con un incremento de la nota final obtenida y siempre que se haya asistido a la totalidad de los mismos. Dicho incremento se realizará si la nota del examen más la nota por los ejercicios iguala o supera el 5.

La nota final del primer cuatrimestre será la correspondiente al examen más los incrementos por ejercicios durante el curso y por la realización de seminarios.

La nota del cuatrimestre, siempre que iguale o supere el 5, se guarda hasta la convocatoria de septiembre.

La calificación obtenida en la Primera Parte de la asignatura ha de ser superior a 4,0 para poder hacer media con la Segunda Parte de la asignatura. Ambas Partes de la asignatura suponen cada una un 50% de la nota final en la asignatura.

Segundo cuatrimestre - profesor Ignacio González

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa	Formativa			
Prueba escrita oficial	X		Elaboración de una prueba escrita individual basada en problemas donde se evalúan conocimientos hasta el nivel de análisis y diseño.	70	1-7
Evaluación de ejercicios, casos prácticos y trabajos individuales	X		Elaboración de cuestiones teórico-prácticas de manera individual para evaluar conocimientos hasta el nivel de comprensión y análisis.	30	1-8
Evaluación formativa		X	Planteamiento de cuestiones teórico-prácticas en aula y corrección de las mismas para comprobar el grado de asimilación de los contenidos.	-	1-8

Cada dos temas se realizará una evaluación formativa de 30 minutos en aula basada en cuestiones teórico-prácticas para comprobar los niveles de comprensión y análisis adquiridos por los estudiantes. Estas pruebas serán autoevaluadas por los propios estudiantes a partir de la solución aportada por el profesor.

Cada dos temas habrá que resolver unos cuestionarios teórico-prácticos y de manera individual para evaluar los niveles de comprensión y análisis adquiridos por los estudiantes, tanto en aula como en laboratorio. Este tipo de cuestiones serán del mismo tipo que las abordadas en la evaluación formativa. La calificación supone el 30% de la nota final en la Segunda Parte de la asignatura (segundo cuatrimestre). La calificación obtenida se guarda para futuras convocatorias en caso de no superar la asignatura, aunque el estudiante puede optar por volver a realizarlas el curso siguiente siendo la última calificación obtenida la que prevalece. Estas pruebas sólo se realizan durante el período lectivo.

La prueba escrita final está basada en problemas del mismo tipo de los que se plantearán en las clases de aula y permiten evaluar los niveles de análisis y diseño adquiridos por los estudiantes. La calificación supone el 70% de la nota final en la Segunda Parte de la asignatura (segundo cuatrimestre).

La calificación obtenida en la Segunda Parte de la asignatura ha de ser superior a 4,0 para poder hacer media con la Primera Parte de la asignatura. Ambas Partes de la asignatura suponen cada una un 50% de la nota final en la asignatura.

El aprobado en la asignatura se consigue con un 5,0. En el caso de que la nota final de la asignatura esté por debajo del 5,0, sólo se guarda la calificación de la Segunda Parte de la Asignatura para futuras convocatorias si ésta es 5,0 o superior. En caso contrario, será necesario repetir la prueba escrita final de la Segunda Parte de la asignatura en futuras convocatorias.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

Primer cuatrimestre -profesor Jorge Ripoll:

Durante el cuatrimestre se realizarán ejercicios individuales en aula (tipo examen) con una duración entre 1 y 2 horas. Se realizarán los dos grupos juntos y será necesario ponerse de acuerdo para el día y hora.

También se plantearán pequeñas cuestiones o ejercicios en el aula, a realizar de forma individual, y podrán ser con o sin aviso previo.

Segundo cuatrimestre -profesor Ignacio González:

- Evaluación formativa basada en cuestiones teórico-prácticas.
- Revisiones de las evaluaciones sumativas de los cuestionarios teórico-prácticos en aula.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica

- *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley*, Ed. McGraw-Hill, novena edición (entre la octava y la novena edición hay pocas diferencias).
- *Guías de los temas - en las que se incluyen cuáles son los contenidos del tema y su ubicación en la bibliografía. También se incluye información complementaria que no aparece en la bibliografía básica (Shigley)*

NOTA - Se insiste en recordar que las guías por si solas no constituyen los contenidos de la asignatura, siendo necesario para la adquisición de los conocimientos, el estudio de los apartados del libro que se indican en las mismas.

8.2. Bibliografía complementaria

- *Elementos de máquinas, Decker, Ed. Urmo, 1979*
- *Diseño de elementos de máquinas, Robert L. Mott, Ed. Pearson Educación, 2006*
- *Fundamentos de diseño para ingeniería mecánica, Juvinall. Ed. Limusa, 1996*
- *Elementos de máquinas, Hamrock, Ed. McGraw-Hill*

Bibliografía de problemas:

- *Problemas de diseño de máquinas, Pedrero, Fuentes, Ed. UNED, 1999*
- *Diseño de máquinas, Hall, Holowenco, Laughlin, Ed. McGraw-Hill, 1987*
- *Problemas de elementos de máquinas, Decker, Ed. Urmo, 1982*

Disponibilidad en biblioteca:

https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GIM/search/results?qu=FI3&te=&rt=false%7C%7C%7CCUSTOM598%7C%7C%7CBibliograf%C3%ADa+B%C3%A1sica

8.3. Recursos en red y otros recursos

Se dispondrá de un Aula Virtual diferente para los contenidos de cada cuatrimestre

Aula Virtual en la que se podrá encontrar la siguiente información:

- Guías de los temas y Transparencias expuestas en clase
- Información complementaria que se considera de interés: catálogos, lecturas recomendadas, vídeos ilustrativos.
- Problemas propuestos a lo largo del curso.
- Convocatorias de exámenes y calificaciones
- Programas informáticos de interés

CSV:	Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Fecha:	16/01/2019 13:08:00	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Plt1iemirZRR8iGhct5SNdraN	Página:	19/19	