




Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Tecnología de Máquinas

Titulación: Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales

CSV:	ae1Pvn6O8pfBrHGG092mG07wN		Fecha:	16/01/2019 13:08:12	
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/ae1Pvn6O8pfBrHGG092mG07wN		Página:	1/14	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Tecnología de Máquinas				
Materia	Mecánica de Máquinas (Mechanics)				
Módulo	Módulo Común a la Rama Industrial				
Código	512104003				
Titulación	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales				
Plan de estudios	5121. Decreto nº 229/2010 de 30 de Julio				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	C1	Curso	4º
Idioma	Castellano				
ECTS	6,0	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Carlos García Masía		
Departamento	Ingeniería Mecánica		
Área de conocimiento	Ingeniería Mecánica		
Ubicación del despacho	Segunda Planta del Edificio Hospital de Marina		
Teléfono	968326440	Fax	968326449
Correo electrónico	carlos.masia@upct.es		
URL / WEB	http://dimec.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Ver tablón de anuncios en el Departamento.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho 2051		

Titulación	Doctor Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Catedrático de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1.999
Nº de quinquenios (si procede)	6
Líneas de investigación (si procede)	Modelado, Diseño de Mecanismos y Sistemas Mecánicos.
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	Proyectos de Investigación y con Empresas de Proyectos Industriales.
Otros temas de interés	Publicaciones de investigación en diseño de mecanismos y sistemas mecánicos.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Esta asignatura constituye un ejemplo del verdadero significado de la ingeniería en contraste con el de la ciencia, es decir, los ingenieros emplean la ciencia para resolver sus problemas de análisis, si es factible utilizarla; pero lo sea o no, debe resolverse el problema de diseño y cualquiera que sea la forma que tome la solución se denomina ingeniería. Esta formación en diseño mecánico aplicada a las máquinas tiene como objetivo, que los alumnos adquieran los conocimientos básicos en relación con el proceso de diseño, es decir, el planteamiento del problema de síntesis y la metodología para la búsqueda de la solución. El proceso de diseño se estructura en dos etapas: la primera etapa de diseño topológico y/o estructural requiere el conocimiento de los elementos constructivos (componentes) del mecanismo y los requisitos de montaje para la configuración geométrica del modelo topológico y/o estructural (modelado geométrico). En la segunda etapa de diseño dimensional se define el planteamiento del problema de diseño que incluye el espacio de diseño, las especificaciones del problema y la formulación del sistema de ecuaciones y restricciones que relacionan los parámetros de diseño (modelo analítico). Esta formación permite al alumno adquirir la capacidad para el diseño de los mecanismos y sistemas mecánicos auxiliares más utilizados en la arquitectura de las máquinas.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura Tecnología de Máquinas completa la formación del Graduado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, en relación con el campo de las máquinas al integrar los modelos geométricos y los métodos de análisis (estructural, cinemático, dinámico, energético y resistente) en el proceso de diseño de los mecanismos y los sistemas mecánicos auxiliares, más importantes de la arquitectura de la máquina: el sistema de transmisión de potencia, de dirección, de lubricación y de regulación o control.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura Tecnología de Máquinas introduce los fundamentos del proceso de diseño, es decir, el planteamiento del problema de diseño aplicado a los mecanismos y sistemas mecánicos más comunes utilizados en las máquinas. El planteamiento del problema de diseño requiere definir los parámetros de diseño (espacio del diseño), las especificaciones del problema así como formular los modelos analíticos relativos a los requisitos (criterios) de diseño. Por tanto, la asignatura de Tecnología de Máquinas tiene relación con las asignaturas que incluyen: i) los materiales y sus tratamientos, la Ciencia e Ingeniería de Materiales, ii) la representación gráfica, Expresión Gráfica y Diseño Industrial, y iii) los diversos métodos de análisis del sólido: estructural, cinemático, dinámico, energético y resistente, como la Física, la Elasticidad y Resistencia de Materiales y la Mecánica de Máquinas.

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

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda que el alumno tenga actualizados los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Ciencia e Ingeniería de Materiales (propiedades mecánicas de los materiales), Física (selección de sistemas de referencia y análisis de sólido libre); Expresión Gráfica (interpretación geométrica de vistas y planos), Mecánica de Máquinas (métodos de análisis: estructural, cinemático y dinámico); y Elasticidad y Resistencia de Materiales que incluye los tipos de solicitaciones simples, el tensor de tensiones y deformaciones y los métodos de análisis resistente estático. Las asignaturas están ubicadas en el primer y segundo curso, y son básicas para el planteamiento y formulación del problema de diseño.

3.6. Medidas especiales previstas

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. Se podrán programar en tales casos actividades de aprendizaje a través del aula virtual o actividades de tutoría en grupo.

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.

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

- 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.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
- 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

- Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. Conocimiento de los diferentes elementos mecánicos y mecanismos de uso extendido en la Ingeniería Mecánica.

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

- Diseñar y emprender proyectos innovadores.

4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura


Al finalizar la asignatura el alumnado será capaz de:

- 1.- Resolver los procesos de análisis/diseño resistente estático considerando las propiedades de resistencia de los materiales (tensión admisible) y la determinación del parámetro equivalente de la tensión.
- 2.- Resolver los procesos de análisis/diseño resistente frente a cargas variables considerando los parámetros de resistencia (tensión admisible) y de tensión equivalente.
- 3.- Formular el problema de análisis para diferentes criterios de diseño y desarrollar el planteamiento del problema de síntesis para los mecanismos recogidos en el programa de la asignatura.
- 4.- Plantear y resolver el problema del diseño de un eje de transmisión de potencia calculando las fuerzas transmitidas al eje por los mecanismos de transmisión de potencia rígidos y flexibles; y los mecanismos de transferencia de energía y regulación.
- 5.- Considerar en el problema de diseño de ejes de transmisión de potencia otros criterios

de diseño diferentes de la resistencia, como deformación o rigidez y velocidades críticas.

6.- Plantear y resolver el problema de diseño de los mecanismos incluidos en el programa teórico de la asignatura como los acoplamientos: frenos, embragues y resortes.

7.- Conocer la normativa sobre la seguridad en máquinas y la reglamentación sobre el marcado CE.

CSV:	ae1Pvn6O8pfBrHGG092mG07wN	Fecha:	16/01/2019 13:08:12	
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/ae1Pvn6O8pfBrHGG092mG07wN	Página:	7/14	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Criterios de diseño resistente frente a carga estática y variable. Diseño de ejes. Rodamientos. Transmisiones flexibles. Acoplamientos. Embragues y frenos. Elementos de unión. Diseño de resortes. Consejos prácticos de diseño. Seguridad en máquinas. Marcado CE.

5.2. Programa de teoría

Unidad Didáctica I. Fundamentos del diseño mecánico

- Tema 1. Diseño en Ingeniería Mecánica
- Tema 2. Propiedades de materiales.
- Tema 3. Análisis resistencia estática. Teorías de fallo.
- Tema 4. Análisis por resistencia a fatiga.

Unidad Didáctica II. Diseño de elementos de máquinas

- Tema 5. Diseño de ejes. Consejos prácticos de diseño.
- Tema 6. Rodamientos y Transmisiones de potencia: rígidas y flexibles.
- Tema 7. Acoplamientos: Frenos y Embragues
- Tema 8. Diseño de resortes.
- Tema 9. Elementos de unión.
- Tema 10. Seguridad en máquinas. Marcado CE.

5.3. Programa de prácticas

Práctica I. Verificación nivel inicial.

Práctica II. Procesos de Análisis/Diseño por resistencia estática.

Práctica III. Procesos de Análisis/Diseño por resistencia a fatiga.

Práctica IV. Diseño topológico y dimensional del eje de transmisión de potencia.

Práctica V. Diseño estructural y dimensional de los mecanismos de frenos y embragues.

Cada bloque de prácticas incluye los ejercicios que se proponen en los seminarios, formativos y evaluativos, recogidos en la programación horizontal de las actividades presenciales, no convencionales, de la asignatura.

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.

5.4. Programa de teoría en inglés

I. Fundamentals of Mechanical Engineering

- Chapter 1. Mechanical engineering design
- Chapter 2. Property of materials. Theory of failures
- Chapter 3. Static strength analysis.
- Chapter 4. Fatigue strength analysis.

II. Design of Machine Elements

- Chapter 5. Shafts design. Practical advices of design
- Chapter 6. Bearings and power transmission mechanisms: gears, belt and chains.
- Chapter 7. Couplings: Clutches and Brakes.
- Chapter 8. Springs design.
- Chapter 9. Joining elements.
- Chapter 10. Safety in machines. CE marking.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Tema 1. Diseño en Ingeniería Mecánica

- Presentar el diseño mecánico integrado en el ciclo de diseño de la máquina y su relación con el ciclo de mantenimiento y/o utilización de la misma.
- Establecer relación y diferencias entre el problema de diseño y el de análisis. Coeficiente de seguridad
- Definir el planteamiento del problema de diseño y la metodología para su resolución.

Tema 2. Propiedades de materiales.

- Recordar propiedades de resistencia estática. Límites elástico y plástico.
- Identificar las variaciones de las propiedades de resistencia por efecto de la temperatura y trabajo en frío.
- Definir e identificar la sensibilidad de los materiales a las variaciones geométricas.

Tema 3. Análisis por resistencia estática. Teorías de fallo.

- Recordar los conceptos básicos necesarios para el desarrollo de la asignatura y que permiten definir los conceptos de sollicitación, tensión y deformación.
- Conocer las teorías de fallo y calcular las tensiones equivalentes.

Tema 4. Análisis por resistencia a fatiga.

- Describir el fenómeno de fatiga.
- Calcular la resistencia a fatiga y la corrección por los factores de Marin.
- Aplicar los modelos de fallo frente a cargas fluctuantes.
- Presentar los modelos de dañado por fatiga.

Tema 5. Diseño de ejes. Consejos prácticos de diseño

- Finalidad del diseño topológico. Configuración geométrica. Consideraciones de montaje. Elementos auxiliares.

- Diseño dimensional. Criterios de diseño

Tema 6. Rodamientos y Transmisiones de potencia: rígidas y flexibles

- Conocer los tipos y selección de rodamientos.
- Calcular las fuerzas transmitidas por los mecanismos de transmisión de potencia rígidos y flexibles.

Tema 7. Acoplamientos: Frenos y Embragues

- Análisis cinemático, dinámico y energético de las operaciones de frenado y embragado. Criterios de diseño.
- Conocer los tipos de Frenos. Diseño topológico y/o estructural
- Planteamiento del problema de diseño dimensional para frenos de tambor y de disco.
- Describir los embragues de disco. Diseño topológico y/o estructural.
- Planteamiento del problema de diseño dimensional para embragues de disco.

Tema 8. Diseño de resortes

- Tipos de resortes. Diseño topológico.
- Planteamiento del problema de diseño dimensional para resortes de: tracción, compresión, flexión y torsión.
- Criterios de diseño.

Tema 9. Elementos de unión

- Aspectos mecánicos de los tornillos de transmisión
- Uniones atornilladas. Pernos
- Cargas estática y de fatiga.

Tema 10. Seguridad en máquinas. Marcado CE

- Criterios de seguridad en máquinas.
- Normativa y legislación para el marcado CE.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente			
Actividad	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes. Se tratarán los temas de mayor complejidad y los aspectos más relevantes.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes, planteamiento de dudas.	22
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia.	35
Clases de problemas	Se resolverán problemas tipo y se analizarán los casos prácticos propuestos en los seminarios presentando los métodos de resolución. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes, resolución de problemas, planteamiento de dudas.	30
		<u>No presencial</u> : resolución de problemas tipo planteados.	60
Clases de prácticas	Las sesiones prácticas de laboratorio permiten enlazar contenidos teóricos y prácticos de forma directa.	<u>Presencial</u> : presentación de mecanismos o sistemas mecánicos.	3
Actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios de problemas a lo largo del curso asesorando y orientando a grupos de alumnos.	<u>Presencial</u> : resolución de problemas, puesta en común, discusión de dudas.	14
Actividades de evaluación formativa	Planteamiento de cuestiones teórico-prácticas y corrección de las mismas para controlar el grado de asimilación de los contenidos.	<u>Presencial</u> : resolución de cuestiones teórico-prácticas y evaluación de las soluciones realizados	2
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.	4
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	5,5
Realización de los exámenes oficiales	Prueba escrita final de cuestiones teórico-prácticas y problemas.	<u>Presencial</u> : Realización de la prueba escrita.	4,5
			180

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

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 de problemas	X	X	X	X	X	X	
Actividades de aprendizaje cooperativo	X	X	X	X	X	X	X
Clases prácticas				X		X	
Prueba individual de carácter práctico	X	X		X	X	X	
Realización de casos prácticos de diseño y análisis de elementos de máquinas			X	X	X	X	
Realización de casos prácticos de seguridad en máquinas.							X
Evaluación formativa	X	X		X		X	
Tutorías individuales y de grupo	X	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa	Formativa			
Prueba escrita individual de la unidad docente I	X		Elaboración de una prueba escrita que incluye dos problemas donde se evalúan conocimientos sobre el nivel del problema de análisis	30	1-3
Prueba escrita individual de la unidad docente II	X		Elaboración de una prueba escrita que incluye dos problemas donde se evalúan conocimientos sobre el nivel del problema de diseño	45	4-7
Ejercicios teórico-prácticos	X		Elaboración de una prueba escrita basada en cuestiones teórico-prácticas.	10	2-7
Evaluación sumativa. Otras actividades de AC	X		Realización de pruebas en seminarios evaluativos sobre procesos de análisis/diseño.	15	2-7

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. Esta 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

- Evaluación formativa basada en ejercicios prácticos.
- Revisión de los ejercicios teórico-prácticos propuestos en el aula.
- Resolución de las prácticas de aula (seminarios) señalando los principales errores cometidos por el grupo en el desarrollo de las pruebas

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica

- Guía de la asignatura Tecnología de Máquinas.
- Shigley, J.E., Mischke, C.R., “Diseño en Ingeniería Mecánica”, McGraw-Hill, 2004.
[https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GII/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:56447/one](https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GII/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:56447/one)
- Pedrero, J.I., “Fundamentos del Diseño por Fatiga”, UNED, 1996.
[https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GII/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:16119/one](https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GII/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:16119/one)
- Pedrero, J.I., Fuentes, A., “Problemas de Diseño de Máquinas”, UNED, 1999.
[https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GII/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:35072/one](https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GII/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:35072/one)

8.2. Bibliografía complementaria

- Diseño de Elementos de Máquinas, 4ª Edición. Robert L. Mott.
[https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GII/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:134176/one](https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/GII/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:134176/one)

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Guía de la asignatura, problemas propuestos y resueltos, diapositivas y/o transparencias y exámenes propuestos en otras convocatorias.