




Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Diseño de Transmisiones Mecánicas

Titulación: Máster en Ingeniería Industrial

CSV:	shcTIBJIsSKTC3SLcqrD9Km6o		Fecha:	29/01/2019 23:10:30	
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/shcTIBJIsSKTC3SLcqrD9Km6o		Página:	1/12	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Diseño de Transmisiones Mecánicas				
Materia	Diseño y Ensayo de Máquinas				
Módulo	Módulo de Tecnologías Industriales				
Código	223101012				
Titulación	Master en Ingeniería Industrial				
Plan de estudios	2013				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	C2	Curso	1º
Idioma	Castellano				
ECTS	3,0	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90

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	968326434	Fax	968326449
Correo electrónico	carlos.masia@upct.es		
URL / WEB	http://dimec.upct.es		
Horario de atención / Tutorías	Martes, Miércoles y Jueves: 11: 00 -13: 00 h.		
Ubicación durante las tutorías	Despacho		

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 mecanismos de transmisión de potencia rígidas. Engranajes.

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

Los mecanismos de transmisiones mecánicas son los elementos básicos del sistema de transmisión de potencia que constituye el sistema auxiliar más importante de la arquitectura de la máquina. La formación en diseño de transmisiones mecánicas aplicada a las máquinas tiene como objetivo que los alumnos adquieran los conocimientos básicos en relación con el planteamiento del problema de diseño (síntesis) y la metodología para alcanzar la solución. Este objetivo se logra con el proceso de diseño que se estructura en dos etapas: la primera etapa, de síntesis topológica y/o estructural, define la configuración geométrica de los eslabones (elementos constructivos) del mecanismo y los requisitos de montaje para construir el modelo topológico y/o estructural. En la segunda etapa de síntesis dimensional se define el planteamiento del problema de diseño para cada mecanismo, que incluye la definición de los parámetros de diseño (espacio de diseño) sujeto a las restricciones de los mismos, a los requisitos o criterios de diseño y al objetivo de diseño; y cuya solución requiere un procedimiento propio para cada mecanismo.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Los procesos de diseño y de mantenimiento en las máquinas se complementan en la materia de Diseño y Ensayo de Máquinas. La asignatura Diseño de Transmisiones Mecánicas completa la formación del Master en Ingeniería Industrial, en relación con el diseño mecánico aplicado a las máquinas, al incluir el proceso de diseño de los mecanismos y los sistemas mecánicos de transmisión de potencia.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura Diseño de Transmisiones Mecánicas es continuación de la asignatura "Tecnología de Máquinas", de formación complementaria y carácter básico, orientada al problema de síntesis (diseño) que se estudia en el primer cuatrimestre del primer curso de la titulación del Master en Ingeniería Industrial y, por otro lado, completa la formación en máquinas con la asignatura de Ruido y Vibración en Máquinas que trata sobre el mantenimiento de las mismas.

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

No existen.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber superado y/o tener actualizados los conocimientos adquiridos en las asignaturas del Master/Grado de Tecnología de Máquinas

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.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

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

- Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo e infraestructuras.
- Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

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

- Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.

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

- No existen datos

4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumnado será capaz de:

- 1.- Plantear el problema de síntesis topológica para el caso de engranajes cilíndricos.
- 2.- Desarrollar los modelos básicos de predicción del fallo por flexión en la base de diente y por fatiga superficial (modelos resistentes a fatiga). Revisión de las normas AGMA e ISO.
- 3.- Plantear y resolver el proceso de diseño dimensional de una transmisión de engranajes cilíndricos.
- 4.- Plantear el problema de síntesis estructural para el caso de las transmisiones flexibles: correas y cadenas. Modelos geométricos.
- 5.- Desarrollar los modelos básicos geométricos y de resistencia a fatiga para las transmisiones flexibles de correas y cadenas.
- 6.- Plantear y resolver el proceso de selección, por catalogo de fabricante, de las transmisiones de potencia flexibles.

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Causas de fallo en transmisiones por engranajes. Modelos básicos de predicción del fallo por flexión en la base del diente y por fatiga superficial. Revisión de las normas AGMA e ISO al cálculo de transmisiones por engranajes cilíndricos rectos y helicoidales. Selección de correas y cadenas.

5.2. Programa de teoría

Unidad Didáctica I. Diseño de Transmisiones de Engranajes.

- Tema 1. Introducción a los sistemas multicuerpo. Aplicación a transmisiones de engranajes cilíndricos.
- Tema 2. Síntesis de forma o topológica de engranajes de perfil de evolvente.
- Tema 3. Modelo estático de fallo en la base del diente
- Tema 4. Modelo estático de fallo a presión superficial
- Tema 5. Diseño de engranajes cilíndricos. Métodos AGMA e ISO

Unidad Didáctica II. Diseño de Transmisiones Flexibles

- Tema 6. Diseño de transmisiones de correas: planas y trapeciales
- Tema 7. Diseño de transmisiones de cadenas.

5.3. Programa de prácticas

Las prácticas son obligatorias y aquellas que sean superadas (validadas) se guardan para convocatorias posteriores, durante el curso académico.

Práctica 1. Diseño topológico de superficies de dientes de evolvente cilíndrica.

Práctica 2. Diseño dimensional de una transmisión de engranajes cilíndricos.

Práctica 3. Síntesis estructural y dimensional de un mecanismo de transmisión de potencia flexible. Selección de un mecanismo de transmisión de potencia flexible.

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. Design of Gears Transmissions

- Chapter 1. Introduction to multibody systems. Application to cylindrical gear transmissions.
- Chapter 2. Form or topological synthesis of involute profile gears.
- Chapter 3. Static model of failure in the root of the tooth
- Chapter 4. Static model of failure at pitting
- Chapter 5. Design of cylindrical gears.

II. Design of Flexible Transmissions

- Chapter 6. Design of belts transmissions.
- Chapter 7. Design of chains transmissions.

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Tema 1. Introducción a sistemas multicuerpo. Aplicación a transmisiones de engranajes cilíndricos.

- Presentar las herramientas básicas para la descripción de la geometría y movimientos, en la formulación matemática, para la simulación de los sistemas multicuerpo y su aplicación a diversos problemas de análisis y diseño cinemático y dinámico.

Tema 2. Síntesis de forma o topológica de engranajes de perfil de evolvente.

- Simular el proceso de generación de ruedas cilíndrico rectas. Ecuaciones del perfil generado.
- Generalización a ruedas cilíndrico-helicoidales.

Tema 3. Modelo estático de fallo en la base del diente

- Conocer tipos cargas en la base del diente. Concentración de esfuerzos
- Determinación analítica de la tensión máxima: Localización y estimación. Parámetros de diseño.
- Modelos ISO y AGMA

Tema 4. Modelo estático de fallo a presión superficial

- Aplicar el modelo de Hertz al contacto entre dientes.
- Calcular la presión de contacto máxima: localización y estimación.
- Modelos ISO y AGMA

Tema 5. Diseño de engranajes cilíndricos. Métodos AGMA e ISO.

- Cálculo a fatiga en la base y superficie del diente. Método AGMA.
- Cálculo a fatiga en la base y superficie del diente. Método ISO
- Condiciones de aplicabilidad


Tema 6. Diseño de transmisiones de correas: planas y trapeciales.

- Características de las transmisiones. Tipos y disposiciones.
- Calcular la tensión admisible, la potencia transmissible y el factor de seguridad.
- Selección de transmisiones de correas.



Tema 7. Diseño de transmisiones de cadenas

- Características de las transmisiones. Tipos y disposiciones.
- Calcular la tensión admisible, la potencia transmisible y el factor de seguridad.
- Selección de las transmisiones de cadenas.

CSV:	shcTIBJIsSKTC3SLcqrD9Km6o	Fecha:	29/01/2019 23:10:30		
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/shcTIBJIsSKTC3SLcqrD9Km6o		Página:		8/12

6. Metodología docente

6.1. Actividades formativas

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.	10,5
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia.	15
Clases de problemas	Se plantearán problemas de diseño y se presentan los métodos de resolución. Se plantearán problemas y/o casos prácticos similares para que los alumnos lo vayan resolviendo individualmente siendo guiados paso a paso por el profesor.	<u>Presencial</u> : toma de apuntes, resolución de problemas, planteamiento de dudas.	4,5
		<u>No presencial</u> : estudio de la materia, resolución de problemas tipo planteados	9
Clases de prácticas de aula de informática.	Las sesiones prácticas de laboratorio permiten relacionar los contenidos teóricos y prácticos de forma directa	<u>Presencial</u> : programa informático.	6
Actividades de aprendizaje cooperativo	Se realizarán varios seminarios a lo largo del curso asesorando y orientando a grupos de alumnos.	<u>Presencial</u> : resolución de problemas, puesta en común, discusión de dudas.	3
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	3
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.	3
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	3
Preparación de trabajos propuestos	Desarrollo de trabajos propuestos por el profesor para su resolución individual o en grupo fuera del aula.	<u>No presencial</u> : desarrollo y resolución de los trabajos.	30
Realización de los exámenes oficiales	Presentación y defensa de Trabajos o Prueba escrita final de cuestiones teórico-prácticas y problemas.	<u>Presencial</u> : Realización de la prueba escrita.	3
			90

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

		Resultados del aprendizaje (4.5)					
Actividades formativas (6.1)		1	2	3	4	5	6
Clases de teoría y problemas		X	X	X	X	X	X
Clases de prácticas de aula de informática		X	X	X			
Trabajos o Prueba Unidad Docente I		X	X	X			
Trabajos o Prueba Unidad Docente II					X	X	X
Presentación y defensa individual o grupo de Trabajos propuestos.		X	X	X	X	X	X
Realización de casos prácticos de diseño y selección de mecanismos de transmisión de potencia		X	X	X	X	X	X
Evaluación formativa		X	X	X	X	X	X
Tutorías individuales y de grupo		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 de presentación del trabajo individual de la unidad docente I.		X	Presentación y defensa del trabajo propuesto donde se evalúan conocimientos sobre el nivel del problema de síntesis.	70	1-3
Prueba de presentación del trabajo individual de la unidad docente II.		X	Presentación y defensa del trabajo propuesto donde se evalúan conocimientos sobre el nivel del problema de síntesis.	15	4-6
Evaluación sumativa. Otras actividades de AC.	X		Realización de actividades y pruebas de corta duración realizadas en clase sobre teoría, problemas o prácticas.	15	1-6

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

- Evaluación formativa basada en el desarrollo de los trabajos propuestos que serán controlados por evaluación continua.
- Supervisión durante las sesiones de trabajo en equipo presencial de seminarios de problemas que serán realizados individualmente o en equipo.
- Supervisión durante las sesiones de prácticas de laboratorio.
- Tutorías.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica

- Apuntes de la asignatura Diseño de Transmisiones Mecánicas. Temas 1 a 7
- Lafont, P, "Transmisiones de Engranajes Cilíndricos", UPM, 1992. Temas 3 a 5
- Shigley, J.E., Mischke, C.R., "Diseño en Ingeniería Mecánica", McGraw-Hill, 2008. Temas 6 y 7.

https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/default

8.2. Bibliografía complementaria

- Henriot, G. "Engrenages, Conception, Fabrication, Mise en Oeuvre", Dunod, 1999
- Litvin, F. L. "Gear Geometry and Applied Theory". Prentice Hall, 1994. Temas 1 y 2

https://upct.ent.sirsidynix.net.uk/client/es_ES/default

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Apuntes de la asignatura, diapositivas y/o transparencias. Trabajos y/o problemas propuestos,