

Nombre y código de la asignatura			Diseño de Transmisiones Mecánicas - IM823				
Área académica			Diseño y Construcción de Máquinas				
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
8	3	IM723	4	0	4	5	9

Año de actualización de la asignatura: 2025

1. Breve descripción

Las transmisiones mecánicas, como las transmisiones por correas, cadenas y ruedas dentadas, son sistemas esenciales presentes en una amplia variedad de aplicaciones. Por ello, es fundamental que el estudiante comprenda los distintos elementos que las componen y desarrolle la capacidad de diseñar y seleccionar estas transmisiones y sus componentes, asegurando el cumplimiento de la normatividad técnica vigente.

2. Objetivo general

Diseñar, calcular y seleccionar las partes de un accionamiento mecánico, con el fin de proyectar un accionamiento completo que satisfaga una necesidad específica, con base en normas técnicas establecidas y catálogos de transmisiones y accionamientos de máquinas.

3. Resultados de aprendizaje de asignatura

El estudiante:

1. Define los componentes del accionamiento de una máquina, su disposición y las relaciones de transmisión, de acuerdo con una necesidad específica.
2. Selecciona el motor eléctrico de un accionamiento mecánico, de acuerdo con la potencia requerida en cada una de las máquinas operacionales a impulsar.
3. Determina las velocidades, fuerzas, pares y potencias en los elementos de las transmisiones por correas, cadenas y ruedas dentadas.
4. Realiza el diseño de ruedas dentadas cilíndricas y cónicas, contemplando el análisis de esfuerzos por picado superficial y flexión en la base del diente.
5. Selecciona los elementos de los sistemas de transmisión de potencia, tales como rodamientos, acoplamientos, poleas, estrellas, correas, cadenas y accesorios complementarios mediante el uso de catálogos de diferentes fabricantes.
6. Dimensiona los árboles de transmisiones mecánicas y cajas de transmisión, con base en requisitos de rigidez, resistencia a las cargas variables y a las cargas pico, teniendo en cuenta las velocidades críticas y aspectos de montaje.
7. Elabora los planos completos de un accionamiento mecánico, incluyendo vista en planta, de ensamble y planos constructivos.
8. Elabora memorias de cálculo, prestando atención al contenido, estructura, procedimiento, resultados, redacción y flujo de ideas, presentación, ortografía, uso de variables, unidades, signos de puntuación, tablas, ecuaciones y figuras.

4. Contenido

1. INTRODUCCIÓN A LOS ACCIONAMIENTOS DE MÁQUINAS^[3] (~4 horas)

Transmisiones mecánicas. Transmisiones por fricción, por correas, por ruedas dentadas, por cadenas. Clasificaciones de los engranajes. Accionamientos.

2. CÁLCULO DE ACCIONAMIENTOS MECÁNICOS^[3] (~8 horas)

Carga de trabajo en las máquinas. Motores eléctricos. Cálculo cinemático del accionamiento y elección del motor. Determinación de las velocidades, pares de torsión y diámetros previos de los árboles.

3. TRANSMISIONES POR CORREAS^[1-3] (~6 horas)

Generalidades. Elementos de las transmisiones por correas. Funcionamiento de la transmisión y fuerzas en la correa. Selección por catálogo de transmisiones por correa plana y por correas en V. Instalación y mantenimiento.

4. TRANSMISIONES POR CADENAS^[1-3] (~6 horas)

Generalidades. Tipos y elementos de transmisiones por cadenas. Funcionamiento de la transmisión y fuerzas en cadenas y estrellas. Relaciones básicas de diseño. Selección por catálogo de transmisiones por cadenas de rodillos. Instalación, lubricación y mantenimiento.

5. TRANSMISIONES POR RUEDAS DENTADAS^[1-3] (~18 h)

Engrane de evolvente: generación, definiciones, ventajas, desventajas y fundamentos. Razón de contacto, interferencia, números mínimos de dientes, corrección del engrane de evolvente. Ley fundamental del engrane, relaciones geométricas, cinemáticas y constructivas fundamentales de transmisiones dentadas cilíndricas, cónicas, de tornillo sinfín, helicoidales. Trenes de ruedas dentadas (simple, compuesto y configuración planetaria). Exactitud y número de calidad AGMA. Fallas de las ruedas dentadas. Lubricación. Fuerzas en las ruedas dentadas. Resistencia a la flexión. Ecuación de Lewis. Resistencia a los esfuerzos superficiales. Ecuaciones AGMA. Diseño de ruedas dentadas cilíndricas de dientes rectos y helicoidales, cónicas, de tornillo sinfín. Materiales para engranajes.

6. RECOMENDACIONES PARA DIMENSIONAR ACCIONAMIENTOS MECÁNICOS^[3] (~10 h)

Diseño constructivo de árboles, ruedas dentadas y reductores o cajas de velocidad. Selección y diseño de elementos de montaje entre componentes, como chavetas, lengüetas y anillos de retención, considerando las clases de ajustes y el sistema ISO de ajustes y tolerancias. Se incluyen parámetros como calidad, ajustes preferentes y los sistemas de agujero o eje normal básico. Diseño dimensional de carcasas, teniendo en cuenta aspectos clave como el sistema de lubricación, los puntos de izado y los métodos de fijación roscada entre los distintos componentes, además de la nomenclatura, dimensiones, tipos, ajustes, materiales y resistencia.

7. RODAMIENTOS^[1-3,7] (~8 horas)

Generalidades. Clasificación. Características. Rodamientos de bolas, de rodillos, radiales, axiales, etc. Selección de rodamientos.

8. OTROS ELEMENTOS MECÁNICOS DE LOS ACCIONAMIENTOS^[1-3,7] (~4 horas)

Acoplamientos. Ejes estriados. Cojinetes de contacto deslizante. Embragues y frenos: descripción y tipos.

5. Recursos y bibliografía

Recursos:

Biblioteca, Centro de Documentación de la Facultad de Ingeniería Mecánica, sala de cómputo, Internet, software de diseño e ingeniería asistidos por computador, recursos audiovisuales, catálogos de transmisiones por correas, por cadenas, acoples, rodamientos, entre otros. Programas computacionales: Inventor, Solidworks, Ansys, Excel

Bibliografía:

1. Norton, R.L. Diseño de Máquinas. 4ª ed. Ed. Prentice-Hall (Pearson), México 2011.
2. Budynas, R.G. y Nisbett, J.K. Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley. 9ª ed. McGraw-Hill, México 2012.
3. Ocampo Gil, L.H. Diseño de Accionamientos y Transmisiones de Máquinas. UTP, Pereira 1993.
4. Mott, R.L. Diseño de Elementos de Máquinas. 4ª ed. Pearson - Prentice Hall, 2006.
5. Juvinall, R.C. Diseño de Elementos de Máquinas. 2ª ed. Limusa Wiley, 2017.
6. Hamrock, B.J., Jacobson, B. y Schmid, S.R. Elementos de Máquinas. McGRAW-HILL, México 1999.
7. Catálogos de elementos de accionamientos de máquinas
8. Vanegas, L.V. Diseño de Elementos de Máquinas. 1ª ed. Ed. UTP, Pereira 2018.

6. Metodología

Exposición magistral por parte del profesor y solución de problemas de ejemplo en clase.

Prácticas en el Laboratorio de Mecánica Computacional, interactuando con el estudiante, haciéndolo participe de su proceso de formación

Solución de problemas enfocados a afianzar los conceptos y a desarrollar habilidades analíticas

Solución integral de problemas prácticos de diseño de accionamientos mecánicos

Desarrollo dirigido de talleres o actividades de aprendizaje activo en forma individual o en grupo

7. Evaluación

1. Exámenes escritos: por lo menos una prueba escrita (10 a 20% en total), en la que se evalúen las competencias específicas 7 a 12. Estas evaluaciones estarán diseñadas teniendo en cuenta las competencias, los criterios de desempeño, el rango de aplicación y los saberes esenciales.
2. Trabajo: memorias de cálculo completas de un accionamiento mecánico (80 a 90%). Deben entregarse avances de las memorias de cálculo, de tal manera que se cumpla la normatividad vigente en cuanto al porcentaje a evaluar antes de la octava semana o la que corresponda. Este trabajo busca que el estudiante adquiera las competencias 1 a 6, 13 y 14.