

Nombre y código de la asignatura			Teoría de Máquinas y Mecanismos - IM514				
Área académica			Diseño y Construcción de Máquinas				
Semestre	Créditos	Requisitos	Horas presenciales (HP)			Horas de trabajo independiente	Total de horas
			Teóricas	Prácticas	HP Totales		
5	4	IM413	4	2	6	6	12

Año de actualización de la asignatura: 2025

1. Breve descripción

La teoría de máquinas y mecanismos es la ciencia que estudia las relaciones entre la geometría y el movimiento de los elementos de una máquina o un mecanismo, de las fuerzas que intervienen en estos movimientos y de la potencia requerida para su operación.

2. Objetivo general

Analizar y calcular mecanismos planos, con el fin de diseñar máquinas y estructuras, mediante el análisis estructural, cinemático y cinetostático y el uso de herramientas computacionales.

3. Resultados de aprendizaje de asignatura

El estudiante

- Aplica los sistemas de unidades y las unidades de medida propias del campo de la ingeniería de manera adecuada.
- Identifica, clasifica y analiza los distintos tipos de mecanismos que conforman una máquina, con el objetivo de realizar un análisis integral de esta.
- Determina, tanto de forma gráfica como analítica, las posiciones, desplazamientos, velocidades y aceleraciones presentes en los componentes de un mecanismo simple.
- Evalúa y calcula las fuerzas y pares de inercia necesarios para el análisis cinetostático del mecanismo, bajo las condiciones específicas de este.
- Estima la potencia requerida en el eje-motor de la máquina, con el propósito de seleccionar el actuador adecuado para el accionamiento del mecanismo, según las condiciones de operación establecidas.
- Realiza el análisis funcional de elementos y sistemas mecánicos utilizando métodos analíticos y herramientas computacionales.
- Trabaja en equipo para analizar y resolver el funcionamiento de mecanismos bajo condiciones específicas de operación.

4. Contenido

1. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y CLASIFICACIÓN DE LOS MECANISMOS [1,2] (~9 horas).

Definiciones fundamentales. Pares cinemáticos y su clasificación. Representación esquemática de los pares cinemáticos. Cadenas cinemáticas. El mecanismo y su esquema cinemático.

2. ESTRUCTURA DE LOS MECANISMOS [1,2] (~9 horas).

Fórmula estructural de las cadenas cinemáticas. Fórmula estructural de los mecanismos planos. Consideraciones sobre los mecanismos planos. Reemplazo de pares superiores por inferiores en los mecanismos planos.

3. CLASIFICACIÓN DE LOS MECANISMOS PLANOS [1,2] (~10 horas).

Principio fundamental de la formación de mecanismos. Clasificación estructural.

4. ANÁLISIS CINEMÁTICO DE LOS MECANISMOS PLANOS [1,2] (~4 horas).

La cinemática de los mecanismos. Determinación de la posición de los eslabones de los grupos y construcción de la trayectoria descrita por puntos de los eslabones de los mecanismos por método gráfico. Determinación de las expresiones de las posiciones por el método analítico.

5. DETERMINACIÓN DE LAS VELOCIDADES DE LOS GRUPOS DE ASSUR UTILIZANDO EL MÉTODO GRÁFICO Y EL MÉTODO ANALÍTICO [1,2] (~14 horas).

Velocidades para el grupo de II Clase, RRR. Velocidades para el grupo de II Clase, RRP. Velocidades para el grupo de III Clase.

6. DETERMINACIÓN DE LAS ACELERACIONES DE LOS GRUPOS DE ASSUR UTILIZANDO EL MÉTODO GRÁFICO Y EL MÉTODO ANALÍTICO [1,2] (~14 horas).

Aceleraciones para el grupo de II Clase, RRR. Aceleraciones para el grupo de II Clase, RRP. Algunas consideraciones prácticas sobre la construcción de los planos de velocidades y aceleraciones. Aceleraciones para el grupo de III clase.

7. DIAGRAMAS CINEMÁTICOS [1,2] (~2 horas).

Construcción de diagramas cinemáticos. Hodógrafo de velocidades y hodógrafo de aceleraciones.

8. CÁLCULO CINETOSTÁTICO DE LOS MECANISMOS PLANOS [1-5] (~16 horas).

Determinabilidad estática de las cadenas cinemáticas. Determinación de las reacciones en los pares cinemáticos. Determinación de las reacciones en los pares cinemáticos de los grupos de II Clase. Cálculo cinetostático del eslabón primario de un mecanismo. Determinación de las reacciones en los pares cinemáticos de los grupos que contienen pares superiores. Cálculo cinetostático de un mecanismo típico con pares superiores.

9. DISEÑO DE VOLANTES [1,3-5] (~4 horas).

Variación del par, diseño del volante.

10. BALANCEO [1,3,4,5] (~10 horas).

Balanceo estático. Balanceo dinámico. Balanceo de máquinas rotatorias. Balanceo de mecanismos articulados. Balanceo de máquinas alternativas.

11. Recursos y bibliografía

Recursos:

Internet, recursos audiovisuales, blog del curso, biblioteca, Centro de Documentación de la Facultad de Ingeniería Mecánica.

Programas computacionales: Autocad, Solidworks, Matlab, Inventor.

Bibliografía:

1. Calle T, G; Quintero R, H; Díaz A, A; Henao C, E. Notas de clase de Mecánica de Maquinaria. Universidad Tecnológica de Pereira.
2. Kolovsky, M Z; Evgrafov, A. N; Semenov, Y A; Slousch A. V. Advanced theory of mechanisms and machines. Ed Springer Verluag, Alemania, 2000.
3. Uicker, J. J; Pennock, G R; Shigley, J E. Theory of machines and mechanisms, 3ª edición. Ed Oxford University Press. USA, 2017.
4. Cardona, S; Clos, D. Teoría de máquinas. Ediciones UPC, España, 2001.
5. Erdman, A; Sandor G. Diseño de mecanismos: Análisis y síntesis. Mc Graw Hill, USA, 2000.

12. Metodología

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

Trabajo independiente del estudiante, mediante la solución de problemas propuestos, ya sea como resultado de trabajo individual o en equipo.

Desarrollo de un trabajo en equipo para analizar un mecanismo bajo ciertas condiciones de operación definidas.

13. Evaluación

Tomando en cuenta la libertad de cátedra, cada profesor definirá la evaluación al inicio del semestre. Sin embargo, como mínimo se requieren tres evaluaciones parciales, y los informes parcial y final del trabajo en equipo.