

PROGRAMA DE CURSO ELEMENTOS DE MÁQUINAS

A. Antecedentes generales del curso:

Departamento	Mecánica (DIMEC)					
Nombre del curso	Elementos de máquinas	Código	ME4230	Créditos	6	
Nombre del curso en inglés	<i>Machine elements</i>					
Horas semanales	Docencia	1,5	Auxiliares	1,5	Trabajo personal	3,5
Carácter del curso	Obligatorio	X		Electivo		
Requisitos	ME3230: Mecánica de sólidos					

B. Propósito del curso:

El curso tiene como propósito que los y las estudiantes utilicen los fundamentos del cálculo, junto con especificaciones y requerimientos técnicos, que permitan el diseño y selección de partes y piezas que componen una máquina integrada. Se espera que los y las estudiantes dimensionen, seleccionen y especifiquen elementos de máquinas de acuerdo a procedimientos analíticos y computacionales, normas y tamaños comerciales.

La metodología propicia el aprendizaje activo; los y las estudiantes construyen su aprendizaje utilizando los conocimientos y habilidades adquiridos siendo el docente un mediador que acompaña el trabajo de sus estudiantes, corrigiendo cuando es necesario.

El curso tributa a las siguientes competencias específicas (CE) y genéricas (CG):

CE1: Concebir, formular y aplicar modelos físico-matemáticos para la resolución de problemas relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos.

CE2: Interpretar los resultados de la modelación y simulación de fenómenos relacionados con el diseño de componentes, equipos y sistemas mecánicos, estableciendo la pertinencia de las técnicas utilizadas para ello.

CE4: Diseñar componentes, equipos y sistemas mecánicos para la industria y la generación de energía.

CG1: Comunicación académica y profesional

Comunicar en español de forma estratégica, clara y eficaz, tanto en modalidad oral como escrita, puntos de vista, propuestas de proyectos y resultados de investigación fundamentados, en situaciones de comunicación compleja, en ambientes sociales, académicos y profesionales.

C. Resultados de aprendizaje:

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE1, CE2	RA1: Dimensiona elementos de máquinas integrados de acuerdo a procedimientos analíticos y computacionales, considerando normas y especificaciones de tamaños comerciales para el diseño de equipos y sistemas mecánicos.
CE4	RA2: Diseña conceptualmente el mecanismo básico de funcionamiento de una máquina y sus elementos, considerando condiciones de diseño funcional (materiales, cargas y otros), a fin de utilizar especificaciones técnicas que permitan el diseño de máquinas.
CE1, CE2	RA3: Elabora un modelo computacional que representa la física de un problema de modelamiento mecánico, considerando aspectos teóricos-analíticos.
Competencias genéricas	Resultados de aprendizaje
CG1	RA4: Elabora un informe tipo memoria de cálculo, considerando aspectos teórico-analíticos respaldados con una simulación computacional, a fin de representar la física de un problema de modelamiento mecánico.
	RA5: Lee de manera comprensiva a fin de analizar conceptos sobre elementos de máquinas (procedimientos analíticos y computacionales, normas, diseño y selección de piezas de una máquina integrada), para aplicarlos en problemas que se le presentan.

D. Unidades temáticas:

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
1	RA1, RA2, RA3, RA4	Herramientas computacionales para el diseño	5,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
1.1. Diseño asistido por computador. 1.2. Resolución de problemas mediante el método de elemento finito. 1.3. Generación de mallas. Calidad de las mallas. Convergencia. 1.4. Estrategias de modelamiento en mecánica de sólidos. Verificación y validación de modelos.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Resuelve problemas de cálculos de elementos de máquinas, utilizando programas computacionales basados en el método de elemento finito. Elabora un modelo computacional que representa la física de un problema mecánico. Escribe textos concisos y claros sobre el resultado de las simulaciones computacionales para el diseño. 	

Bibliografía de la unidad	[1] Cap. 19.
---------------------------	--------------

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
2	RA1, RA5	Teoría de falla por carga variable	2,5 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
2.1. Introducción a la fatiga en metales. 2.2. Fatiga de bajo ciclo. Fatiga de alto ciclo. 2.3. Límite de resistencia a la fatiga. Resistencia a la fatiga. 2.4. Factores que modifican el límite de resistencia a la fatiga. 2.5. Concentración del esfuerzo y sensibilidad a la muesca. 2.6. Esfuerzos fluctuantes. Criterios de falla por fatiga ante esfuerzos variables. 2.7. Resistencia a la fatiga por torsión bajo esfuerzos fluctuantes. Fatiga bajo esfuerzos combinados.		El/la estudiante: 1. Identifica el origen de las fallas en elementos mecánicos sujetos a carga variable. 2. Aplica la teoría de fallas por carga variable en experiencias de laboratorio relacionadas con componentes mecánicos. 3. Lee de manera comprensiva sobre la teoría de falla por carga variable, considerando el extraer conceptos aplicables a ejemplos que se trabajan en elementos de máquinas.	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap 6.	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
3	RA1, RA3, RA4, RA5	Ejes, flechas y sus componentes	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
3.1. Materiales para fabricar ejes. Esfuerzos en ejes. Ecuaciones de diseño para ejes. Concentración de esfuerzos en ejes. 3.2. Consideraciones sobre deflexión. Velocidad crítica de ejes. Tornillos de fijación, cuñas y pasadores.		El/la estudiante: 1. Identifica conceptos teóricos sobre análisis de esfuerzos en el cálculo de ejes y sus componentes. 2. Utiliza metodologías de cálculo estandarizadas para el dimensionamiento de ejes y sus componentes, en experiencias de laboratorio. 3. Reporta de manera clara s sobre temas asociados a ejes, flechas y sus componentes. 4. Lee sobre conceptos asociados a ejes, flechas y sus componentes, extrayendo información aplicable a problemas que debe resolver.	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 7	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
4	RA1, RA4	Selección de rodamientos	1 semana
Contenidos		Indicador de logro	
4.1. Tipos de cojinetes. 4.2. Consideraciones sobre vida y confiabilidad de cojinetes. 4.3. Análisis de carga en cojinetes. Selección de cojinetes de bolas y rodillos cilíndricos. Selección de cojinetes de rodillos cónicos.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Identifica conceptos básicos de análisis de carga, vida y confiabilidad en la selección de cojinetes de contacto rodante, considerando las cargas de diseño sobre el rodamiento. Utiliza catálogos comerciales para seleccionar cojinetes de contacto rodante. Relaciona la información leída, con conceptos asociados a la selección de rodamientos. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 11	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
5	RA1, RA2, RA5	Engranajes	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
5.1. Análisis de fuerzas en engranes rectos, cónicos, helicoidales y de tornillo sinfín. Trenes de engrane. 5.2. Cálculo de dientes para engranes rectos, cónicos, helicoidales, y de tornillo sinfín.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Identifica conceptos básicos de análisis de fuerza y esfuerzos en engranes rectos, cónicos, helicoidales y de tornillo sinfín. Aplica metodologías de cálculo estandarizadas para el dimensionamiento de engranes rectos, cónicos, helicoidales y de tornillo sinfín. Lee comprensivamente sobre conceptos asociados a engranajes. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 13, 14 y 15	

Número	RA al que tributa	Nombre de la unidad	Duración en semanas
6	RA1	Selección de elementos mecánicos flexibles	2 semanas
Contenidos		Indicador de logro	
6.1. Bandas. 6.2. Cables metálicos.		El/la estudiante: <ol style="list-style-type: none"> Aplica conceptos básicos de análisis de fuerza y esfuerzos para el cálculo y selección de elementos mecánicos flexibles de transmisión de potencia. Utiliza catálogos comerciales para la selección de elementos mecánicos flexibles de transmisión de potencia. 	
Bibliografía de la unidad		(1) Cap. 17	

E. Estrategias de enseñanza -aprendizaje:

El curso considera las siguientes estrategias de enseñanza:

- Clase expositiva.
- Resolución de problemas.
- Lecturas y trabajo tutorial (manual de software).
- Trabajo de laboratorio (experiencias en laboratorio de mecánica computacional).

F. Estrategias de evaluación:

El curso tiene distintas instancias de evaluación:

- Controles de lectura.
- Ejercicios.
- Informe final de laboratorio.
- Examen.

Al inicio del semestre, el cuerpo docente informará el tipo y cantidad de evaluaciones que se considerarán. También se señalará la ponderación correspondiente.

G. Recursos bibliográficos:

Bibliografía obligatoria:

[1] Richard G. Budynas y J. Keith Nisbett. Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley. McGraw Hill, 8ª Edición.

[2] SKF Catálogo de productos en línea:

http://www.skf.com/portal/skf_mx/home/products?contentId=100647

[3] Good Year. Catálogo de productos en línea: http://www.goodyearrubberproducts.com/Goodyear_es/AlphaCatalogs.asp

[4] Renold. Catálogo de productos en línea: http://www.renold.es/Support/Chain_Literature.asp

[5] Prodinsa. Catálogo de productos en línea: http://www.prodinsa.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=3&Itemid=4.

[6] Brevini. Reductores para transmisión de potencia: <http://www.brevini.it/>.

[7] Bonfiglioli. Reductores para transmisión de potencia: <http://www.imatesa.cl/>.

H. Datos generales sobre elaboración y vigencia del programa de curso:

Vigencia desde:	Primavera, 2022
Elaborado por:	Alejandro Ortiz Bernardin
Validado por:	Validación CTD de Mecánica
Revisado por:	Área de Gestión Curricular