

## PLANIFICACIÓN DE CURSO

### Primer Semestre académico 2024

#### I. ACTIVIDAD CURRICULAR Y CARGA HORARIA

Asignatura: Elementos de máquinas	Código: MEC4001
Semestre de la Carrera: Séptimo semestre	
Carrera: Ingeniería Civil Mecánica	
Escuela: Escuela de Ingeniería	
Docente(s): Richard Molina	
Ayudante(s):	
Horario: Cátedras: miércoles 10.15 – 11.45, viernes 08:30 – 10:00 Ayudantía: miércoles 12:00 – 13:30 Asesoría: viernes 12:00 – 13:30, 18:00 – 19:30, previa solicitud vía foro o correo.	

Créditos SCT:	6
Carga horaria semestral <sup>1</sup> :	180 horas
Carga horaria semanal:	≈10 horas

Tiempo de trabajo presencial semanal:	≈4,5 horas
Tiempo de trabajo autónomo semanal:	≈5,5 horas

#### II. RESULTADOS U OBJETIVOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS ESTE SEMESTRE

1)	RA1. Comprende los fundamentos del diseño mecánico, en cuanto a su procedimiento, normas relacionadas, responsabilidades.
2)	RA2. Entiende y recuerda conceptos y procedimientos relacionados con la evaluación de fallas en caso de carga estática y por fatiga.
3)	RA3. Diseña y selecciona elementos de máquinas, por medio de las técnicas clásicas de diseño mecánico.
4)	RA4. Obtiene un conocimiento inicial sobre el método de elementos finitos y la forma de aplicarlo para el diseño de componentes mecánicos para máquinas.

<sup>1</sup> Considere que 1 crédito SCT equivale a 30 horas de trabajo total (presencial/sincrónico y autónomo/asincrónico) en el semestre.

### III. UNIDADES, CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

UNIDAD 1. Fundamentos del diseño mecánico. Tributa a RA1.				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo directo	Tiempo trabajo autónomo del o la estudiante	
1 18/03	Fundamentos del diseño mecánico. Normas. Materiales.	<p>Primer bloque de cátedra (BC1): presentación del curso, acuerdos de trabajo. Fundamentos del diseño mecánico.</p> <p>Segundo bloque de cátedra (BC2): repaso de conocimientos previos acerca de materiales.</p> <p>Bloque de ayudantía (BA): Uso de software Inventor para análisis de elemento finito.</p>	<p>Asignación de ejercicio de desafío de elemento finito para los alumnos.</p> <p>De parte de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisar el plan de clases.</li> <li>- Preparar consultas para sesiones de ayudantía y asesoría.</li> </ul>	
2 25/03	Consideraciones de carga y esfuerzo. Consideraciones de rigidez y deflexión.	<p><u>Estrategia presencial estándar:</u></p> <p>Los bloques BC1, BC2 y BA serán presenciales, con duración aproximada de 90 minutos cada uno. Se hará una pausa intermedia en cada bloque, de aproximadamente 10 minutos, para hablar sobre temas de interés.</p> <p>En los bloques BC1 y BC2 se trabajarán los contenidos planificados para la semana. En el bloque BC2 se asignará material preparatorio para ser analizado para la siguiente semana.</p> <p>En el bloque BA se estudiará el uso del Inventor para el Análisis de Elemento Finito, se estudiarán los ejercicios de desafío de diseño pendientes y se asignarán nuevos ejercicios de desafío.</p>	<p><u>Estrategia autónoma estándar:</u></p> <p>De parte del cuerpo docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Publicar guía y material de estudio.</li> <li>- Preparar nuevo ejercicio de desafío.</li> </ul> <p>De parte de los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiar la guía y preparar consultas para sesiones de ayudantía y asesoría.</li> <li>- Interactuar vía UCampus.</li> <li>- Participar en los bloques de clase.</li> </ul>	

UNIDAD 2. Diseño considerando falla estática y fatiga de materiales. Tributa a RA2 y RA4.				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo sincrónico	Tiempo asincrónico (trabajo autónomo)	
3 01/04	Consideraciones de rigidez y deflexión. Fallas resultantes de carga estática.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	<u>Evaluación sumativa estándar: PFEM – 1.</u> Solución ejercicios de desafío en Inventor.
4 08/04	Introducción a la fatiga de materiales. Criterios para diseño considerando fatiga de materiales.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	<u>Evaluación sumativa CC1. Control 1.</u> La evaluación será un examen presencial. Fecha por definir, revisar calendario centralizado de evaluaciones.

UNIDAD 3. Diseño de ejes, flechas. Tributa a RA3 y RA4.				
Semana	Contenidos	Actividades de enseñanza y aprendizaje		Actividades de evaluación diagnóstica, formativa y/o sumativa
		Tiempo sincrónico	Tiempo asincrónico (trabajo autónomo)	
5 15/04	Diseño de ejes. Materiales, ecuaciones, ajustes y tolerancias.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	Evaluación sumativa estándar. PFEM – 2.
6 22/04	Diseño de ejes. Deflexión, velocidad crítica, accesorios.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	

UNIDAD 4. Selección de rodamientos. Tributa a RA3 y RA4.				
7 29/04	Selección de rodamientos. Vida útil y confiabilidad.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	Evaluación sumativa estándar. PFEM – 3.
8 06/05	Selección de rodamientos. Vida útil y confiabilidad.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	
9 13/05	Selección de rodamientos. Análisis de cargas.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	<u>Evaluación sumativa CC2. Control 2.</u> La evaluación será una prueba presencial. Fecha por definir, revisar calendario centralizado de evaluaciones.
10 20/05	Semana de Aprendizaje Autónomo y Autocuidado.			

UNIDAD 5. Diseño de engranes. Tributa a RA3 y RA4.				
11 27/05	Diseño de engranes. Análisis de esfuerzos en engranes. Cálculos para dientes de engranes.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	Evaluación sumativa estándar. PFEM – 4.
12 03/06	Diseño de engranes. Trenes de engranes.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	

UNIDAD 6. Diseño de elementos mecánicos flexibles. Tributa a RA3 y RA4.				
13 10/06	Selección de elementos mecánicos flexibles.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	Evaluación sumativa estándar. PFEM – 5.

UNIDAD 7. Diseño de uniones pernadas y soldadas. Tributa a RA3 y RA4.				
14 17/06	Uniones apernadas y soldadas.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	
15 24/06	Uniones apernadas y soldadas.	Estrategia presencial estándar.	Estrategia autónoma estándar.	<u>Evaluación sumativa CC3. Control 3.</u> La evaluación será una prueba presencial. Fecha por definir, revisar calendario centralizado de evaluaciones.

#### IV. CONDICIONES Y POLÍTICAS DE EVALUACIÓN

Se considera un sistema de evaluación basado en las siguientes evaluaciones sumativas: La nota de cátedra (NC) estará compuesta por tres controles de cátedra de igual ponderación (CC1, CC2 y CC3) y la nota de actividades complementarias (NAC) por un proyecto de elemento finito (PFEM), que se presentará como ejercicios de desafío con cinco entregables.

Las evaluaciones tributan a los resultados de aprendizaje indicados en las unidades correspondientes (ver sección III). La modalidad de cada evaluación, presencial o ejercicio en clase con entrega de informe, será avisada oportunamente vía módulo Foro. Las fechas se definirán en conjunto con los demás ramos de la especialidad y serán publicadas en el calendario centralizado de evaluaciones.

Los controles de cátedra serán presenciales. Los ejercicios del proyecto PFEM se harán en el laboratorio y se entregarán a través de la plataforma UCampus.

El proyecto de elemento finito (PFEM) consiste en modelar y analizar diversos componentes mecánicos que serán asignado a cada estudiante, además de un ensamble final de estos componentes, para modelar una caja de engranes, y contará con 5 entregables: PFEM1, PFEM2, PFEM3, PFEM4 y PFEM5.

La Nota Final (NF) de la asignatura corresponderá al promedio ponderado de la Nota de Cátedra (NC) y la nota de actividades complementarias (NAC), siguiendo la siguiente fórmula:

$$NF = 70\% NC + 30\% NAC$$

donde

$$NC = NP = 30\% CC1 + 40\% CC2 + 30\% CC3$$

$$NAC = 20\% PFEM1 + 20\% PFEM2 + 20\% PFEM3 + 20\% PFEM4 + 20\% PFEM5.$$

De acuerdo con los reglamentos, para aprobar el curso, NC y NAC deben ser iguales o mayores a 4.0.

Dado que habrá 3 controles de cátedra no se realizará examen final ni examen recuperativo.

Las fechas de las evaluaciones serán definidas durante las primeras semanas de clase y publicadas en el Calendario Centralizado de evaluaciones de la especialidad ubicado en el módulo Calendario de la comunidad Ing. Civil Mecánica.

## **V. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS OBLIGATORIOS**

Richard G. Budynas y J. Keith Nisbett. Diseño en Ingeniería Mecánica de Shigley. Mcgraw, Hill, 8ª Edición.

SKF. Catálogo general de rodamientos.

SKF. Catálogo de transmisión de potencia.

SEW EURODRIVE. Catálogo de reductores de velocidad.

Daryl L. Logan. A first course in the finite element method.

## **VI. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS COMPLEMENTARIOS**

Material complementario, consistente en normas, catálogos de productos y otro material, que será subido progresivamente en el módulo materiales de UCampus.

Videos acerca del uso del software Inventor, que serán asignados para su visualización oportunamente.

Temas vistos parcialmente:

- Análisis de elementos finito. Parte del tema de elementos finitos se dejará como autoestudio para los estudiantes.