



# Planificaciones

6736 - Mecánica Aplicada

Docente responsable: ZANNONI OSVALDO

## OBJETIVOS

Impartir conocimientos teóricos y prácticos sobre cinemática y dinámica aplicada a elementos de máquinas y mecanismos mecánicos. Dimensionamiento y verificación de los elementos de máquinas conforme a los distintos tipos de estados de carga. Introducción al cálculo mecánico de conductores de líneas aéreas.

## CONTENIDOS MÍNIMOS

-

## PROGRAMA SINTÉTICO

1.- Introducción. Tensiones y deformaciones. Teorías de rotura. Aplicaciones de la Resistencia de Materiales. 2.- Estados de carga variables. Prevención de la falla por fatiga de materiales. Dimensionamiento de elementos de máquinas. 3.- Transmisiones de potencia por correas. 4.- Árboles y ejes de transmisión. 5.- Transmisiones por engranajes. 6.- Trenes de engranajes ordinarios y planetarios. 7.- Cojinetes de deslizamiento. Cojinetes de rodadura. 8.- Balanceo de rotores y velocidad crítica de árboles y ejes. 9.- Uniones atornilladas. 10.- Cálculo de líneas de transmisión de energía eléctrica.

## PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1: Introducción a la asignatura. Repaso de conceptos sobre resistencia de materiales. Tensiones y deformaciones. Estados de tensión simple, doble y triple. Caso especial de la flexotorsión. Diagramas de cuerpo libre. Diagramas de características. Criterios de diseño a la resistencia y rigidez. Clasificación de los estados de carga (estáticos, variables y por impacto). Teorías de rotura de la máxima tensión tangencial y de la máxima energía de distorsión.

UNIDAD 2: Fatiga de materiales. Estados de carga variable. Flexión rotativa. Límites de fatiga. Curvas de Whöler. Ensayos. Ejemplos de fallas en servicio. Factores modificatorios del límite de fatiga. Resistencia a la fatiga de las piezas y componentes. Concentración de tensiones. Concepto de volumen altamente tensionado. Diagrama de Goodman. Triángulo de Soderberg. Dimensionamiento para casos unidimensionales. Teorías de rotura modificadas para fatiga. Dimensionamiento para estados combinados de tensión.

UNIDAD 3: Transmisiones flexibles por correas. Relación de transmisión. Resbalamiento. Teorema de Prony. Fuerza transmitida y esfuerzos en los ramales. Correas planas y trapezoidales. Selección tabular.

UNIDAD 4: Árboles y ejes de transmisión. Distintos casos de aplicación, automotriz, ferrocarriles y maquinaria. Cargas y solicitaciones. Esfuerzos de flexión rotativa. Dimensionamiento a la resistencia a la fatiga de materiales para árboles flexotorsionados.

UNIDAD 5: Cojinetes de deslizamiento: Materiales y lubricantes. Ley de Newton. Viscosidad dinámica y cinemática. Lubricación seca, semilíquida y líquida. Presiones hidrodinámicas. Ecuación de Sommerfeld, número de Reynolds y gráficos de Raymondi – Boyd. Coeficiente de fricción, espesor mínimo de película lubricante. Potencia perdida por fricción. Rodamientos: descripción de los diversos tipos. Presiones de contacto. Capacidad estática y dinámica. Duración estadística. Carga radial equivalente. Selección tabular.

UNIDAD 6: Uniones atornilladas. Clases de roscas. Precarga. Análisis elástico de bulón y junta. Constantes elásticas de bulón y elementos unidos. Metodologías para su cálculo. Juntas a la carga estática y a la fatiga. Cálculo resistente y a la hermeticidad.

UNIDAD 7: Transmisión por engranajes. Clasificación. Relación de transmisión. Ley fundamental del engrane. Perfiles de los flancos. Características geométricas y cinemáticas: paso, módulo y recta de presión. Modos de falla por flexión y desgaste. Criterios AGMA para el dimensionamiento. Trenes de engranajes ordinarios y planetarios. Relaciones de transmisión. Relaciones entre cupla motora y resistente. Fórmula de Willis. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 8: Cálculo mecánico de conductores de líneas aéreas. Expresiones de la flecha y la longitud de vano típico. Sobrecargas (peso propio, manguito de hielo y acción del viento). Análisis para vanos pequeños y grandes respectivamente. Vano crítico. Tablas de tendido.

UNIDAD 9: Cálculo mecánico de soportes de líneas de transmisión eléctrica. Acciones actuantes sobre estructura y aisladores. Hipótesis de carga.

Cálculo de fundaciones: conceptos básicos de la Mecánica de Suelos. Criterios usuales para el cálculo de fundaciones.

UNIDAD 10: Dinámica de los mecanismos. Balanceo de rotores. Velocidad crítica de ejes. Aplicación del criterio de Rayleigh-Ritz para la determinación de la frecuencia crítica.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- “Diseño de Elementos de Máquinas” – Virgil Faies.
- “Problemas de Diseño de Elementos de Máquinas” - Faies - Wingren.
- “Diseño en Ingeniería Mecánica” - Shigley - Mischke.
- “Apuntes de Mecanismos” – O. Falco – E. Lauría
- Clases en PP
- SKF. Catálogo de Rodamientos.
- Good Year. Catálogo de correas en “ V “

## **RÉGIMEN DE CURSADA**

### **Metodología de enseñanza**

#### Metodología de enseñanza

Clases teórico prácticas. Se utiliza la metodología clásica, consistente en explicaciones teóricas con proyección de imágenes en Power Point y desarrollos en el pizarrón, con participación activa de los alumnos a través de preguntas y respuestas. En el aspecto práctico se desarrolla la explicación del TP a realizar, la asistencia a los alumnos para su elaboración y luego su corrección. Una especial atención se prestará al planteo y resolución de problemas numéricos seleccionados, ejercitación indispensable para el afianzamiento de los conceptos impartidos

### **Modalidad de Evaluación Parcial**

- Aprobación del Trabajo Práctico: se realizan preguntas acerca de su desarrollo en el momento de su firma.
- Evaluación general de conocimientos: se toman dos (2) Exámenes Parciales, teórico-prácticos, durante el curso.

### **APROBACIÓN FINAL DE LA MATERIA**

- Será mediante un (1) Coloquio Integrador. El mismo apunta a contenidos de naturaleza integradora y conceptual.
- La nota definitiva de aprobación de la materia tendrá en cuenta la nota del Coloquio Integrador y la nota final de cursada resultante del promedio de parciales y concepto sobre los trabajos desarrollados.

## CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	Diseño mecánico. Distintos elementos de máquinas. Coef. de seguridad. Análisis experimental de tensiones y sus aplicaciones. Clasificación de los estados de carga. Tensiones y deformaciones. Estados de tensión. Diagrama de características. Criterio de diseño.	Repaso de Problemas de Estabilidad.	-	-	-	Referirse a la bibliografía del curso
<2> 16/03 al 21/03	Teorías de roturas de la máxima tensión tangencial y de la máxima energía de distorsión.	Repaso de Problemas de Estabilidad.	-	-	-	"
<3> 23/03 al 28/03	Fatiga de materiales. Estados de carga variables. Límites de fatiga. Concentración de tensiones.	-	-	-	-	"
<4> 30/03 al 04/04	Ejemplos de fallas en servicios. Visualización a partir de piezas reales falladas. Diagrama de Goodman – Triángulo de Soderberg.	Fatiga. Cálculo para estados uniaxiales. Planteo y resolución de problemas numéricos seleccionados.	-	-	-	"
<5> 06/04 al 11/04	Teorías de rotura modificadas para fatiga. Ejemplos de montajes mecánicos. Fuerzas producidas por los engranajes y otros elementos de máquinas.	Fatiga. Cálculo de la resistencia para diversos elementos de máquinas. T. de rotura. Planteo y resolución de problemas numéricos seleccionados.	-	-	Enunciado T.P. "Arboles de Transmisión"-	"

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<6> 13/04 al 18/04	FERIADO		-	-	Resolución progresiva del TP	"
<7> 20/04 al 25/04	Árboles y ejes	Ejemplos de aplicación				
<8> 27/04 al 02/05	Rodamientos. Cojinetes de deslizamiento.  Transmisión por correas	Ejemplos de aplicación y de selección	-	-	"	"
<9> 04/05 al 09/05	Vibraciones. Velocidad crítica	-	-	-	"	"
<10> 11/05 al 16/05	Uniones Atornilladas	Planteo y resolución de problemas numéricos seleccionados sobre bulonería.	-	-	-	"
<11> 18/05 al 23/05	1° Examen Parcial	-	-	-	-	"
<12> 25/05 al 30/05	Transmisión por engranajes. Trenes de engranajes Modos de falla en engranajes	-	-	-	Resolución progresiva del TP	"
<13> 01/06 al 06/06	Recuperación del 1° Examen Parcial	-	-	-	-	"
<14> 08/06 al 13/06	Calculo mecánico de conductores y soportes de líneas de alta tensión	Aplicaciones	-	-	-	"
<15> 15/06 al 20/06	2° Examen Parcial	-	-	-	-	"
<16> 22/06 al 27/06	Recuperación del 2° Examen Parcial 04/07/19	-	-	-	Vencimiento del TP. Revisión y firma	"

## CALENDARIO DE EVALUACIONES

### Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	11	21/05	15:30	S45
2º	13	04/06	15:30	S45
3º	15	18/06	15:30	S45
4º	16	25/07	15:30	S45
Otras observaciones				
1ºOportunidad: Corresponde al 1er PARCIAL				
2ºOportunidad: Corresponde al RECUPERATORIO del 1er PARCIAL				
3ºOportunidad: Corresponde al 2do PARCIAL				
4ºOportunidad: Corresponde al RECUPERATORIO del 2do PARCIAL				