



CARRERA: INGENIERIA ELECTROMECHANICA – INGENIERIA MECANICA		
DEPARTAMENTO DE: MECANICA ASIGNATURA: <b>ELEMENTOS DE MAQUINAS</b> - (Código 426) APROBADO POR RESOLUCION Nº 054/13 C.D. (09/04/2013)		
AREA: TECNOLÓGICAS APLICADAS		
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA
REGIMEN	HORAS DE CLASE	PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Total
	<b>8</b>	<b>120</b>
Titular: Ing. Raúl O. PISARELLO J.T.P.: Ing. Julio N. NARDELLI		
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES		
Aprobadas		Regularizadas
<i>Resistencia de Materiales</i> <i>Mecánica Racional</i>		<i>Ciencia de los Materiales</i> <i>Elasticidad Aplicada</i>

### PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

#### 1. OBJETIVOS

Desarrollar criterios de cálculo, dimensionado y selección de elementos de máquinas. Desarrollar criterios relacionados con el proyecto electromecánico, Realizar proyectos mecánicos típicos que permitan fijar criterios generales.

#### 2. CONTENIDOS

##### 2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Introducción general a los mecanismos de las máquinas. Fatiga de elementos de máquinas. Acciones dinámicas. Acoplamientos y embragues. Frenos. Tornillos de fijación. Tornillos de movimiento. Órganos de unión. Árboles y ejes. Muñones, pivotes, cojinetes y rodamientos. Levas. Mecanismos de retención y amortiguación de la energía. Transmisiones por fricción. Engranajes y mecanismos de engranajes. Correas: planas, trapezoidales y especiales

##### 2.2 CONTENIDO ANALITICO

###### UNIDAD I: Introducción al diseño y análisis

Máquinas, mecanismos y elementos de máquinas, introducción al diseño. Cualidades fundamentales que debe reunir todo proyecto. Breve repaso sobre teorías de rotura y su aplicación al diseño y análisis, y a la determinación del coeficiente de seguridad a fluencia y rotura.

###### UNIDAD II: Cargas dinámicas

Diferencias entre cargas estáticas y dinámicas. Impacto de alta velocidad. Trabajo de deformación dentro del período elástico. Cargas dinámicas a la compresión, tracción, flexión y torsión. Determinación de tensiones y deformaciones dinámicas dentro del período elástico.

###### UNIDAD III: Cargas variables y repetidas

El fenómeno de la fatiga en los materiales. Reconocimiento de las formas típicas de rotura a la fatiga. Distintos tipos de cargas variables y repetidas. Determinación de la tensión límite de fatiga con cargas alternativamente puras. Concentración de tensiones en materiales frágiles y dúctiles con cargas estáticas y variables. Sensibilidad al entallado. Corrección de la tensión límite de fatiga. Determinación de la tensión límite de fatiga para casos generales de tensiones alternativas.

###### UNIDAD IV: Órganos de Unión

Chavetas longitudinales y transversales. Espigas y pasadores. Prisoneros. Cálculo y elección según tablas. Tornillos, generación de roscas. Distintos tipos. Transmisión de esfuerzo. Rendimiento. Tornillo usado como elemento de unión. Solicitaciones. Esfuerzos normales sin y con carga previa de preajuste. Esfuerzos tangenciales y de flexión. Cargas de impacto. Tornillos usados para transmisión de movimiento. Reversibilidad e irreversibilidad.

###### UNIDAD V: Árboles y ejes



Ejes simples. Árboles simples. Diferencia conceptual entre árboles y ejes. Determinación del diámetro por criterio de resistencia y por criterio de deformación. Árboles huecos. Árboles mixtos. Solicitaciones. Determinación del perfil teórico. Determinación de la flecha. Velocidad crítica. Métodos de Rayleigh-Ritz, Dunkerley y de la frecuencia. Diseño de ejes.

#### **UNIDAD VI: Cojinetes de deslizamiento y rodamientos**

Cojinetes de deslizamiento, radiales y planos. Descripción. Cojinetes radiales completos y parciales. Módulo de un cojinete. Coeficiente de rozamiento. Calentamiento. Metales para cojinetes y gorriones. Cálculo de cojinetes a través del módulo y por intermedio de la fórmula de Sommerfeld. Lubricación de cojinetes. Rodamientos. Características. Distintos tipos y usos. Capacidad de carga estática. Capacidad de carga dinámica. Carga radial equivalente. Selección de tipo y tamaño en función de la vida útil del rodamiento. Nuevos criterios de elección de rodamientos. Método SKF. Lubricación y obturación.

#### **UNIDAD VII: Transmisión por correas, Cadenas y Poleas**

Correas. Fórmulas de Prony. Variación de tensiones en una correa. Correas planas, usos y aplicaciones. Distintos tipos y materiales de correas planas. Cálculo y elección por tablas, según fabricantes. Correas trapezoidales múltiples. Correas doble V o hexagonales. Correas planas dentadas. Poleas. Diámetro mínimo. Cálculo y elección de correas trapezoidales, según tablas de fabricantes. Cables metálicos. Materiales utilizados en su fabricación. Distintos tipos de construcción. Regulares, izquierda o derecha. Lang izquierda o derecha. Usos, determinación del diámetro del cable y selección por tablas. Cadenas. Cadenas para transmitir potencia. Distintos tipos, simples, dobles y triples. Selección según tablas. Piñones y ruedas, características. Lubricación.

#### **UNIDAD VIII: Acoplamientos y Embragues**

Acoplamientos permanentes. Rígidos y flexibles. Distintos tipos y usos. Elección. Acoplamiento universal cardánico. Junta homocinética. Acoplamiento temporario. Embrague mono y multi discos. Cónicos, centrífugos e hidráulicos. Cálculo.

#### **UNIDAD IX: Frenos**

Frenos, de cinta, dobles y diferenciales. De zapatas externas e internas. De una y dos zapatas. Cónicos, de disco. Cálculo de frenos.

#### **UNIDAD X: Transmisión de energía mediante engranajes**

Movimiento relativo entre dos cuerpos. Superficies primitivas del movimiento relativo para ejes paralelos, concurrentes y alabeados. Distintos tipos de engranajes. Superficies y curvas conjugadas. Perfiles de los dientes. Perfiles cicloidales y envolventes. Trazado de perfiles de los dientes a envolventes de círculo. Línea de engrane.

#### **UNIDAD XI: Transmisión del movimiento mediante engranajes cilíndricos con ejes paralelos y dientes rectos**

Descripción y nomenclatura de los elementos constitutivos de las ruedas dentadas. Normalización de las ruedas dentadas. Sistema métrico o de módulo. Paso diametral. Perfiles de dientes normalizados usuales. Características cinemáticas del engrane. Duración del engrane. Interferencia entre dientes de rueda y piñón con perfil a envolvente. Cálculo basado en la resistencia a la flexión. Fórmula de Lewis: concentración de tensiones. Cálculo basado en la durabilidad o desgaste. Tensiones de contacto de Hertz. Correcciones a las fórmulas de cálculo a la resistencia y desgaste. Método AGMA de cálculo.

#### **UNIDAD XII: Transmisión del movimiento mediante engranajes cilíndricos con ejes paralelos y dientes helicoidales**

El helicoide desarrollable. Propiedades. Ruedas helicoidales con dientes a helicoide desarrollable. Elementos geométricos que definen las ruedas helicoidales. Duración del engrane. Angulo de presión del diente. Características normalizadas. Número ideal de dientes. Acciones recíprocas entre ruedas de dientes helicoidales.

#### **UNIDAD XIII: Engranajes con ruedas concurrentes – ruedas cónicas**

Estudio cinemático sobre superficies esféricas del movimiento relativo. Perfil de dientes a envolvente esférica. Ruedas cónicas de dientes rectos y espiral. Método aproximado. Número virtual de dientes. Características normalizadas de los dientes. Cálculo de engranajes cónicos de dientes rectos. Acciones recíprocas entre ruedas cónicas.



#### **UNIDAD XIV: Engranajes con ejes alabeados**

Tornillo sinfín y rueda helicoidal. Distintas formas constructivas. Acciones recíprocas. Cálculo del tornillo sinfín y rueda helicoidal.

#### **UNIDAD XV: Resortes**

Resortes helicoidales. Cilíndricos de tracción y compresión. Solicitaciones en un resorte cilíndrico de alambre de sección circular. Dimensionado. Resortes helicoidales cilíndricos de sección rectangular. Resortes de torsión. Elásticos de hojas o de ballesta.

#### **PROYECTOS MECANICOS TIPICOS FACTIBLES DE DESARROLLAR**

- Reductor de velocidad
- Instalación de transmisión por correas con y sin reductor
- Aparejo manual a cadena
- Tambor de arrollamiento - Freno

### **3. BIBLIOGRAFÍA**

#### **3.1 BIBLIOGRAFIA BASICA**

- **Diseño en Ingeniería Mecánica** por Joseph Shigley y Charles Mischke – Mc Gran Hill – 5ta Edición
- **Diseño de Elementos de Máquinas** por V.M. Faires – Montaner y Simón S.A. – Barcelona
- **Diseño de Elementos de Máquinas** por Robert L. Mott – Pretince Hall – 2da Edición
- **Apuntes de Elementos de Máquinas** – Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional.

#### **3.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

- **Problemas de Diseño de Elementos de Máquinas (Planteo y Problemas)** por V.M. Faires – Montaner y Simón S.A. – Barcelona
- **Solución a una Selección de Problemas** por V.M. Faires – Montaner y Simón S.A. – Barcelona
- **Machine Design** por Hall – Holowenko – Lauglin Schaums Utlime Series
- **Proyectos de Máquinas** por Pablo Tedeschi – Editorial Universitaria de Buenos Aires
- **Elementos de Máquinas – Diseño y Construcción** Dr Ing. G Niemann – Editorial labor – Barcelona
- **Proyectos de Elementos de Máquinas** por M.F. Spotts Editorial Reverté
- **Cálculo de Elementos de Máquinas** por Vallance – Editorial Alsina
- **Elementos de Máquinas** por Héctor M. Cosme – Ediciones Marimar
- **Apuntes de Mecanismos** Ing O.A. Falco – Centro de Estudiantes de Ingeniería La Línea Recta – U.B.A.

### **4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA**

La metodología de la enseñanza se basa fundamentalmente en clases magistrales. El Profesor Titular dicta la teoría, e inmediatamente a continuación, la práctica de la misma.

Los Trabajos Prácticos no se desarrollan en forma magistral, sino que los problemas presentados por la cátedra deben ser resueltos por los alumnos, utilizando técnicas grupales. La enseñanza se complementa con la exhibición de videos y filminas.

### **5. EVALUACION**

El sistema de evaluación se basa en el régimen de Promoción, que consiste en la aprobación de dos exámenes parciales y uno de recuperación, con notas de 8 (Ocho) o más debiendo acreditarse asistencia a los cursos teórico-prácticos del 80%. Los que no cumplan con la aprobación de los dos exámenes parciales exigidos para la Promoción, podrán rendir examen final como regulares, rindiendo teoría y práctica.

Para ambos casos la regularidad se consigue con la acreditación de asistencia a los cursos teórico-prácticos del 80% y con la aprobación de la carpeta de Trabajos prácticos.