

**Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional  
San Francisco**



**Ingeniería Electromecánica**

**Elementos de Máquinas**

**PLANIFICACIÓN CICLO LECTIVO  
2013**

## ÍNDICE

ÍNDICE.....	;	ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
PROFESIONAL DOCENTE A CARGO .....	;	ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
UBICACIÓN .....	;	ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
ANÁLISIS DE LA ASIGNATURA.....		5
OBJETIVOS .....		6
ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS.....		7
PROGRAMA ANALÍTICO .....		8
BIBLIOGRAFÍA .....		11
CRITERIOS DE EVALUACIÓN .....		21
EVALUACIÓN: .....		

### **PROFESIONAL DOCENTE A CARGO**

Docente	Categoría	Título Profesional
<b>Ing. Toriano Jorge A.</b>	Prof. Titular Ordinario	Ing. Mecánico electricista
<b>Ing. Castellano Marcelo</b>	Jefe trabajos prácticos	Ing. Electromecánico

## UBICACIÓN

Dentro del contexto curricular prescripto se ubica en:

**Carrera:** Ingeniería electromecánica

**Plan:** 1995 adecuado

**Área:** Mecánica

**Nivel:** 4º

**Carga Horaria Semanal:** 6

**Régimen:** Anual

## FORMACIÓN PRÁCTICA Y CARGA HORARIA

Formación							Total de horas
Teórica			Práctica				
Teoría	Práctica	Laboratorio	Formación experimental	Resolución de problemas de Ingeniería	Proyecto y diseño	Práctica profesional supervisada	
109	26		40	17			192

## **ANÁLISIS DE LA ASIGNATURA**

La materia Elementos de Máquinas ubicada en cuarto año de Ingeniería Electromecánica, le posibilita al estudiante de esta especialidad el conocimiento de las diferentes partes que mecánicamente componen una máquina o un mecanismo. El mundo de hoy basa su desarrollo en la utilización de las máquinas, para lograr materializar ideas que sin el uso de las mismas sería prácticamente imposible de realizar. Con la utilización de las máquinas se puede multiplicar el trabajo del hombre haciendo la tarea de éste más sencilla y menos sacrificada. Hoy se ha extendido su uso aún a campos que parecían exclusivamente reservados a la habilidad del hombre.

El Ingeniero Electromecánico será el encargado de ocuparse de las máquinas, de su proyecto, su construcción, su mantenimiento, etc. Y deberá estudiar los problemas y principios del funcionamiento de las mismas.

Al hablar de máquinas nos referimos a todas ellas, desde las más pequeñas a las más voluminosas, desde las más simples a las más extraordinariamente complejas. El estudio de las mismas, que son infinitas, parece simplemente imposible, pero todas ellas tienen elementos en común como: resortes, tornillos, engranajes, rodamientos, etc.

Desde este punto de vista se puede entonces realizar un estudio del funcionamiento, de la forma, dimensiones y particularidades de los elementos que forman las máquinas y de allí proyectar elementos nuevos, modificar o adaptar los conocidos y así puede el ingeniero llegar a dominar íntegramente la máquina.

Ese estudio en particular es la meta hacia donde se debe orientar el contenido de esta asignatura, que con el auxilio de otras materias que completarán lo específicamente estudiado en ésta. La Mecánica Técnica, la Estabilidad (Resistencia de Materiales y Elasticidad), el Conocimiento de Materiales, la Tecnología Mecánica y el Dibujo Técnico completarán el conocimiento en un área específica de la especialidad. Nos ayuda la Mecánica Técnica a determinar los esfuerzos que exigen cada elemento, ya sea de origen estático o dinámico, la Estabilidad nos permite la determinación de tensiones y deformaciones a la que están sometidos los diferentes órganos, el Conocimiento de Materiales nos da la posibilidad de elegir el material más apropiado para la construcción de cada pieza, la Tecnología Mecánica ayuda en el diseño, al concebir el proyectista la forma final del elemento una vez determinada la tecnología de fabricación y el Dibujo Técnico (convencional o a través de los modernos métodos computarizados) nos permite plasmar lo concebido, observarlo y corregirlo, y entendernos con los ejecutores de lo proyectado.

En el análisis realizado en este último párrafo se pone de manifiesto la verdadera función de la asignatura como materia integradora, haciendo participar en la resolución de cada elemento de máquina los conocimientos adquiridos en otras materias.

Así enfocado el estudio, se facilita el conocimiento de la máquina, pero los elementos que la conforman son un gran número, cada uno de ellos con sus particularidades funcionales y de diseño, la bibliografía existente para el análisis de cada una de las piezas es abundante, y el tiempo disponible no permite en oportunidades un estudio en la profundidad necesaria para el dominio de tal o cual elemento. Existen muchos casos en los que no es necesario un análisis teórico profundo, siendo la práctica y la experiencia del proyectista la que da la solución.

Por todo lo expuesto es necesario estructurar la enseñanza de esta materia de forma tal que el alumno adquiera el dominio de los conocimientos básicos de cálculo y conozca durante el curso la forma constructiva y función de los principales elementos de

máquinas, de modo tal que en su futura vida profesional pueda por sí solo encontrar explicaciones ante diferentes elementos utilizados en las más variadas máquinas, además de poder analizar y calcular los elementos más comunes. Sin dejar de reconocer que los problemas que debe resolver el ingeniero para el diseño de una máquina son difíciles y complejos y a una profunda preparación teórica debe agregarse criterios personales de proyecto buen gusto y una gran experiencia, que le permitan sortear los obstáculos que el proyecto les va presentando. De todos modos el alumno adquirirá durante el curso los conocimientos teóricos necesarios para manejar individualmente cada uno de los elementos y entender su funcionamiento en conjunto. A fin de lograr los objetivos mencionados se propone la siguiente organización del contenido de la materia, para lograr en la primera parte consolidar el manejo de los fundamentos de resistencia y elasticidad, así como el estudio de factores y particularidades que alteran los resultados convencionales y modifican las secciones de diseño, para continuar con el estudio y cálculo de los diferentes elementos individuales y también mecanismos que participan como una unidad dentro de una máquina.

Con el fin de lograr que el alumno llegue a adquirir los conocimientos necesarios para poder iniciarse en el proyecto de máquinas o el mantenimiento y reparación de las mismas, se trata en la cátedra de mantener una constante relación entre la teoría y la práctica, de forma que el educando desarrolle ejercicios prácticos de aplicación, donde resuelva los problemas planteados con la utilización de las expresiones desarrolladas en la teoría que ayuden al mismo a aplicar con seguridad los conceptos necesarios.

Además, en una cantidad de ejercicios que lo justifican, se completa la resolución conceptual del problema con la elaboración de la documentación necesaria para completar la tarea y entenderse con los ejecutores del mismo.

La pequeña cantidad de alumnos que cursan la asignatura permite al profesor hacer un seguimiento personalizado en la resolución de los ejercicios y el asesoramiento directo a cada uno de ellos para la resolución de los problemas, así como la evaluación continua de la marcha del educando.

## **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

- a) **En el plano cognoscitivo:** Aplicar los diferentes elementos de máquinas.-
- Como Ingeniero de proyecto, en nuevos diseños, como ingeniero de mantenimiento en reemplazo de elementos dañados.-
  - En el plano psico-motriz, lograr destreza para esquematizar elementos y realizar diagramas de exigencias.-
  - En el plano afectivo-volitivo, tomar conciencia de la importancia del conocimiento de los elementos de máquinas para su formación profesional, responder a las explicaciones impartidas, valorar lo aprendido reconociéndolo como base del dominio del área mecánica de la especialidad.-
- b) **Objetivos específicos de la asignatura como materia integradora:**
- Aprender a proyectar y disertar.-
  - Introducir al alumno al proyecto en general a través del proyecto mecánico.-
  - Realizar proyectos mecánicos típicos que permitan fijar criterios generales.-

## **CONTENIDOS CURRICULARES**

### **1. Tensiones y deformaciones**

Clasificación general de las máquinas. El elemento de máquina, su definición, uso y versatilidad de aplicación. Tensiones y deformaciones. Tensiones características de un material. Tensiones de trabajo. Problemas estáticamente indeterminados en tracción y compresión. Tensiones de origen térmico.

### **2. Cargas variables**

Órganos sometidos a cargas variables. Fatiga. Generalidades. Tipo de esfuerzo variable. Determinación del límite de fatiga. Diagrama de Goodman-Smith. Teorías sobre la fatiga. Características de la rotura por fatiga. Factores que influyen en la rotura por fatiga. Criterios a aplicar en el diseño para reducir riesgos de fatiga.

### **3. Concentración de tensiones y Coeficientes de Seguridad**

Concentración de tensiones. Símil hidrodinámico. Factor de forma estático. Factor de forma dinámico. Sensibilidad a la entalla. Determinación de las tensiones máximas. Criterios de diseño para evitar la concentración de tensiones. Coeficiente de seguridad. Factores que condicionan el coeficiente de seguridad. Criterio para la adopción de un coeficiente de seguridad.

### **4. Elementos de unión**

Elementos de unión. Uniones fijas y móviles. Tornillos. Su diseño geométrico. Tipos de roscas, perfil triangular y perfil trapezoidal. Formas de unión con tornillos. El tornillo como máquina simple. Rendimiento del tornillo. Fuerza de cierre. Dimensionamiento. Forma de trabajo de la tuerca. Tensiones de flexión. Fuerzas normales al eje. Ejecución de los tornillos y sus accesorios. Roblonado. Conocimiento del roblón. Paso entre roblones y distancia mínima entre los bordes de la chapa. Roblonado con carga excéntrica y con carga centrada. Su cálculo

### **5. Ruedas dentadas**

Engranajes. Generalidades. Definición y clasificación de las ruedas dentadas. Ruedas dentadas cilíndricas rectas, definiciones. Solución general del dentado o ley del engrane. Curva para los perfiles: cicloidales y envolventes. Ventajas e inconvenientes de cada uno de los trazados. Cálculo de resistencia de los dientes: métodos y fórmulas de Lewis-Buckingham. Ruedas cilíndricas con dientes helicoidales. Definición. Cálculo de los elementos de una rueda helicoidal. Ruedas dentadas cónicas. Definición y empleo. Determinación de las superficies primitivas. Cálculo de las dimensiones geométricas de las ruedas cónicas. Fórmula de Lewis para engranajes cónicos. Tornillo sinfín y rueda helicoidal. Definición y características.

### **6. Trenes de engranajes**

Mecanismos de engranaje. Trenes ordinarios reductores y multiplicadores. Ruedas parásitas. Relación de transmisión. Cajas de velocidad. Movimiento diferencial. Mecanismo diferencial. Sus características.

## **7. Árboles y ejes**

Árboles y ejes. Definición, clasificación y descripción. Diagrama de solicitaciones. Fórmula general para el cálculo del eje. Fórmula de A.S.M.E.. Ejes sometidos a solicitaciones de flexión. Árboles torsionados. Deformaciones de árboles y ejes. Criterio de cálculo basado en la rigidez. Rigidez de torsión. Rigidez de flexión. Vibraciones laterales en árboles y ejes. Velocidad crítica de un árbol.

## **8. Acoplamientos entre árboles y árboles**

Acoplamientos entre árboles y árboles, definiciones, clasificación, distintos usos. Acoplamientos fijos, de brida, de manguito y otros. Acoplamientos móviles. Diversos tipos. Junta Hooke. Leyes de movimiento. Distintos tipos de junta Hooke. Acoplamientos elásticos, distintos tipos. Embragues: usos y características. Distintos tipos, embrague de diente, de fricción, a discos y cónicos.

## **9. Acoplamientos entre árboles y cubos**

Uniones entre árboles y cubos. Diferentes elementos de unión. Su descripción y utilización. Lengüetas, chavetas cuñas, uniones estriadas, unión de ranuras múltiples, perfil K. Ejemplo de cálculo de lengüetas, chavetas y unión de ranuras múltiples de flancos rectos.

## **10. Mecanismo biela-manivela**

Estudio del mecanismo. Generalidades, usos y elementos componentes. Estudio cinemático. Determinación de las leyes del espacio, velocidad y aceleración del pie de biela. Representación gráfica. Esfuerzos que soportan la biela y manivela, su cálculo. Fuerza de inercia de las masas en movimiento. Fuerzas tangenciales y radiales en el botón de la manivela. Ejemplo de cálculo del equilibrado de un monocilindro.

## **11. Resortes**

Definición, su aplicación, clases de resortes. Clasificación. Conjunto de resortes. Resortes de torsión, cálculo de tensiones, deformaciones y energía acumulada. Resorte helicoidal de espiras cerradas. Cálculo de las tensiones y deformaciones. Fórmula correctiva de Timoshenko. Resorte helicoidal de espiras abiertas. Otras formas de resorte.

Resortes de flexión. Resorte de lámina de planta rectangular. Resorte de lámina de planta triangular. Resorte de lámina de planta trapezoidal. Ballestas. Tensiones y deformaciones de las mismas. Formas constructivas y elementos que la conforman.

## **12. Cojinetes y rodamientos**

Cojinetes y gorriones. El cojinete, su conocimiento y función. Distintos tipos y partes constitutivas. Materiales más usados para la fabricación de los cojinetes. Rodamientos. Conocimiento, formas constructivas, elementos característicos. Descripción y aplicación de los diferentes tipos de rodamientos. Nomenclatura de designación. Teoría de Hertz sobre la deformación de sólidos en contacto. Capacidad estática y dinámica de carga. Cargas equivalentes. Criterio de selección de los rodamientos. Cálculo de la vida útil.

## **13. Levas**

Su función y clasificación. Estudio del movimiento generado por el perfil de la leva, espacio, velocidad y aceleración. Estudio y trazado de diversos tipos de leva. Relación entre el perfil de la leva y el perfil del seguidor. Levas de discos, algunas levas características, su trazado. Levas frontales. Levas de ranura. Otros tipos de levas. Masa equivalente en el mecanismo movido por la leva. Determinación de la rigidez del resorte que participa del mecanismo.

## **14. Frenos**

Clasificación, usos. Frenos de zapata simples y dobles. Frenos de cinta. Frenos de discos. Frenos hidráulicos. Frenos de fuerza centrífuga. Cálculo de las tensiones de los frenos de cinta.

## **15. Transmisión por elementos flexibles**

Transmisión de esfuerzos por elementos flexibles. Correas planas. Materiales utilizados en su fabricación. Tensión de las correas. Cálculo en función de la potencia y velocidad. Rodillo tensor. Correas trapezoidales, su empleo, formas, materiales. Cálculo del número de correas utilizando tablas y ábacos. Poleas. Cadenas, distintos tipos de cadena Galle, de rodillos, silenciosas, etc. Cálculo y elección de cadenas. Piñones. Cables, tipos: textiles y mecánicos. Cálculo de resistencia de los cables metálicos. Poleas.

## **16. Proyecto mecánico**

El proyecto mecánico, generalidades. Criterios del proyectista. Origen del proyecto. Especificaciones. Factores que condicionan un proyecto. Etapas del diseño.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA:**

1. DUBBEL, H.  
*Manual del constructor de máquinas: t.1.*  
5a. ed.  
Editorial Labor, 1979.  
(Al año 2010: 2 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)
2. DUBBEL, H.  
*Manual del constructor de máquinas: t.2.*  
5a. ed.  
Editorial Labor, 1980.  
(Al año 2010: 2 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)
3. FALCO O. ; LAURIA, E.  
*Mecanismos.* [Apuntes de clases]  
[1a. ed.]  
La Línea Recta (U.N. de La Plata).
4. LOYARTE URRUTIBEHETY, C. F.  
*Tecnología Mecánica.*  
[1a. ed.]  
Editorial Albatros.  
(Al año 2010: 0 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)
5. TIMOSHENKO  
*Resistencia de Materiales: t.1.*  
13a. ed.  
Editorial Espasa-Calpe, 1976.  
(Al año 2010: 2 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)
6. TIMOSHENKO  
*Resistencia de Materiales: t.2.*  
[13a. ed.]  
Editorial Espasa-Calpe, 1978.  
(Al año 2010: 3 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)
7. GERE, James M.  
*Resistencia de Materiales: Timoshenko.*  
[5a. ed.]  
Thomson, 2006.  
(Al año 2010: 1 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

8. NIEMANN, G.

*Tratado Teórico-Práctico de Elementos de Máquinas.*  
2a. ed.  
Editorial Labor, 1973.  
(Al año 2010: 1 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

9. ARIAS-PAZ GUITIAN, Manuel.

*Manual de Automóviles.*  
56a. ed.  
Editorial Dossat, 2006.  
(Al año 2010: 1 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

12. FAIRES, Virgil Moring.

*Diseño de Elementos de Máquinas.*  
4a. ed.  
Limusa-Noriega Editores, 1997.  
(Al año 2010: 1 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

15. S.K.F.

*Catálogo General sobre Rodamientos.*  
S.K.F., 1989.  
(Al año 2010: 2 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

13. MOTT, Robert.

*Diseño de elementos de máquinas.*  
2a. ed.  
Prentice Hall Hispanoamericana, 1995.  
(Al año 2010: 3 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

14. SHIGLEY, Joseph E. ; MISCHKE, Charles R.

*Diseño en ingeniería mecánica.*  
6a. ed.  
McGraw-Hill Interamericana Editor, 2007.  
(Al año 2010: 2 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

15. AVILES, Rafael.

*Análisis de Fatiga en Máquinas.*  
[1a. ed.]  
ITES ; Paraninfo, 2005.  
(Al año 2010: 2 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

16. VALLANCE, Alex ; DOUGHTIE, Venton Levy.  
*Cálculo de Elementos de Máquinas.*  
[1a. ed.]  
Librería y Editorial Alsina.  
(Al año 2010: 0 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)
17. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (U.N.C.).  
*Mecanismos y Elementos de Máquinas [Apuntes].*  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (U.N.C.).
18. RUMBO, Mario (Ing.)  
*Fatiga y Viscosidad [Cuadernillo].*  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (U.N.C.).
19. FEDERICO, ALDO F.  
*Ensayo de Tracción [Cuadernillo].*  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (U.N.C.).
20. ABRIL, Eduardo (Ing.)  
*Ensayo de Fatiga y Torsión. [Cuadernillo].*  
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (U.N.C.).
21. STEYR.  
*Rodamientos de Bolas y Rodamientos de Rodillos.*  
(Al año 2010: 0 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)
22. BEGGS, Joseph Stiles  
*Mecanismos.*  
Editorial H.A.S.A.  
(Al año 2010: 0 Ejemplar/es en Biblioteca Colección UTN)

## DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

<b>Eje temático N° 1 TENSIONES Y DEFORMACIONES</b>					
Sem.	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de profundidad	Bibliografía
1	Diagrama de tensiones. Tensiones características de un material	Exposición. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-5-6-12-19
2	Tensiones de trabajo. Problemas estáticamente indeterminados en tracción y compresión	Exposición. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-5-6-12-19

<b>Eje temático N° 2 CARGAS VARIABLES</b>					
Sem.	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de profundidad	Bibliografía
3	Tensiones de Fatiga	Exposición	Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-12-18-20
4	Mecánica de la rotura por fatiga	Exposición	Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-12-18-20

<b>Eje temático N° 3: CONCENTRACION DE TENSIONES Y COEF. DE SEGURIDAD</b>					
Sem.	Contenidos	Metodología	Evaluación	Nivel de profundidad	Bibliografía
5	Concentración de Tensiones	Exposición. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-5-6-12
6	Concepto de coeficiente de seguridad	Exposición	Conceptual. Por examen final	Comprender. Aplicar	3-5-6

<b>Eje temático N° 4: ELEMENTOS DE UNIÓN</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
7	Tornillos y Roscas	Exposición	Conceptual.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-12-17
8	Tornillos y Roscas	Exposición	Conceptual.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-12-17
9	Roblonado	Exposición.Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual.Por trabajos prácticos resueltos.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-17

<b>Eje temático N° 5: RUEDAS DENTADAS</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
10	Engranajes. Engranajes de dientes rectos	Exposición. Demostración. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-4-8-12
11	Engranajes. Engranajes cónicos	Exposición. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos .Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-4-8-12
12	Engranajes helicoidales. Tornillo sin fin y rueda helicoidal	Exposición	Conceptual.	Comprender	1-2-3-4-8-12

<b>Eje temático N° 6:TRENES DE ENGRANAJES</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
13	Análisis de cadenas cinemáticas utilizando ruedas dentadas	Exposición.Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual.Por trabajos prácticos resueltos.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-4-8-12

<b>Eje temático N° 7:ÁRBOLES Y EJES</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
14	Árboles y ejes	Exposición.Demostración.Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual.Por trabajos prácticos resueltos.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-8-12
15	Árboles y ejes. Cálculo de su resistencia	Exposición.Demostración.Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual.Por trabajos prácticos resueltos.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-8-12
16	Árboles y ejes. cálculo de su rigidez	Exposición.Demostración.Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual.Por trabajos prácticos resueltos.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-8-12
17	Velocidad crítica en árboles rotantes	Exposición.Demostración.Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual.Por trabajos prácticos resueltos.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-8-12

<b>Eje temático N° 8:ACOPLAMIENTOS ENTRE ÁRBOLES Y EJES</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>1-2-8-12-17</b>
18	Acoplamiento fijos y compensadores entre árboles	Exposición	Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-8-12-17
19	Junta Hooke y embragues	Exposición	Por examen final	Comprender.	1-2-8-9

<b>Eje temático N° 9:ACOPLAMIENTOS ENTRE ÁRBOLES Y CUBOS</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
20	Uniones entre árboles y cubos por rozamiento y por forma adecuada	Exposición	Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-8-12-17
21	Acoplamiento por forma adecuada y por tensión previa	Exposición.Demostración.Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual.Por trabajos prácticos resueltos.Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-8-12-17

<b>Eje temático N° 10: MECANISMO BIELA MANIVELA</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
22	Estudio cinemático del mecanismo biela-manivela	Exposición	Por examen final	Comprender. Aplicar	3-9
23	Análisis de los esfuerzos crados en el mecanismo biela-manivela. Equilibrado del monocilindro	Exposición	Por examen final	Comprender.	3-9

<b>Eje temático N° 11: RESORTES</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
24	Resortes. Resortes de torsión	Exposición	Por examen final	Comprender.	1-2-3-5-6-12
25	Resorteshelicoidales	Exposición. Demostración. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-5-6-12
26	Resortes de flexión. Ballestas	Exposición. Demostración. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-3-5-6-12

<b>Eje temático N° 12: COJINETES Y RODAMIENTOS</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
27	Cojinetes de fricción. Rodamientos	Exposición. Demostración. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-8-15-21
28	Rodamientos	Exposición. Demostración. Resolución de ejercicios de aplicación	Conceptual. Por trabajos prácticos resueltos. Por examen final	Comprender. Aplicar	1-2-8-15-21

<b>Eje temático N° 13:LEVAS</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
29	Levas. Estudio cinemático.Estudio dinámico	Exposición	Conceptual	Comprender.	1-2-8-9

<b>Eje temático N° 14:FRENOS</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>1-2-8-9-12</b>
29	Frenos	Exposición	Conceptual	Comprender.	1-2-8-9-12

<b>Eje temático N° 15:TRANSMISIÓN POR ELEMENTOS FLEXIBLES</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>Bibliografía</b>
30	Correas. Cadenas.Cables	Exposición	Conceptual	Comprender.	1-2-8-12-17

<b>Eje temático N° 16:PROYECTO MECÁNICO</b>					
<b>Sem.</b>	<b>Contenidos</b>	<b>Metodología</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Nivel de profundidad</b>	<b>1-2-8-12-17</b>
31	Proyecto mecánico. Su desarrollo	Exposición	Conceptual	Comprender Aplicar.	1-2-8-12-17
32	Proyecto mecánico. Su desarrollo	Exposición	Conceptual	Comprender Aplicar.	1-2-8-12-17

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La regularización de la materia estará dada por la asistencia del 80 % de las clases y la presentación y aprobación de la Carpeta de Trabajos Prácticos .Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos se los evaluará en:

Participación, Pertinencia y Aporte de conocimientos.

Deberá además presentar a la cátedra la carpeta de trabajos prácticos donde figuren todos lo ejercicios desarrollados durante el cursado de la asignatura, ordenadamente resueltos, prolijamente expuestos de modo que esto sirva para una sencilla corrección de los mismos y además ayude al alumno a formar una conducta de resolución de problemas reales de manera práctica y prolija de modo que, en los proyectos que realice en su vida profesional se observe claridad conceptual y el orden necesario para una segura resolución.

El *Examen final* estará compuesto por:

- Un trabajo escrito:

Dos o tres problemas reales, que el alumno deberá plantear y resolver con ayuda de tablas y gráficos aportados por la cátedra, para la resolución de los ejercicios.

Consideramos de suma importancia esta etapa del examen, por lo que el alumno lo puede desarrollar en un tiempo aproximado de una hora y media. Es necesaria la aprobación para proseguir con el examen.

- Una exposición oral;

-Sobre tres temas al azar, el alumno elegirá uno y lo desarrollará en el pizarrón, luego expondrá el segundo elegido por el tribunal examinador y si fuera necesario, a criterio de los integrantes de la mesa, deberá desarrollar un tercer tema.

La exposición de la teoría es oral con ayuda de las expresiones escritas por el alumno en los minutos que se le otorgan antes de la exposición para recordar y ordenar el tema.

Pretendiendo de esta forma que desarrolle la capacidad de expresarse claramente en términos técnicos, forma de expresión que usará en su vida profesional.

La calificación final estará conformada por el promedio de la Evaluación Práctica y el de Exposición Teórica.