



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ingeniería  
Area: Mecánica

(Programa del año 2019)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 07/10/2019 19:17:53)

### I - Oferta Académica

| Materia                            | Carrera                    | Plan       | Año  | Período         |
|------------------------------------|----------------------------|------------|------|-----------------|
| Mecanismos y Elementos de Máquinas | TEC. UNIV. EN MANTEN. IND. | 001/0<br>5 | 2019 | 1° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente         | Función                 | Cargo      | Dedicación |
|-----------------|-------------------------|------------|------------|
| GRECO, HUMBERTO | Prof. Colaborador       | P.Adj Semi | 20 Hs      |
| RODRIGO, LUCAS  | Responsable de Práctico | JTP Exc    | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 6 Hs                    | 2 Hs     | 4 Hs              | Hs                                    | 6 Hs  |

| Tipificación                     | Periodo         |
|----------------------------------|-----------------|
| C - Teoría con prácticas de aula | 1° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 13/03/2019 | 21/06/2019 | 15                  | 90                |

### IV - Fundamentación

Es sabido que en toda industria existen distintos tipos de procesos y etapas para el desarrollo de un producto en su totalidad. Todas estas etapas traen aparejadas la utilización de distintos elementos y maquinarias, necesarias para el desarrollo productivo de una empresa. El objeto de formación de un estudiante de tecnicaturas, dentro de Mecanismos y Elementos de Máquinas, es la capacitación para el diseño de estos dispositivos y también generarle conocimientos vitales con respecto a el mantenimiento de las distintas partes que componen una maquinaria dentro de un proceso, ayudándolo en la metodología de generación de planes correspondientes, selección de elementos y el discernimiento de componentes acordes a la tarea. La capacidad que el técnico adquiere al diseñar y seleccionar mecanismos y elementos de máquinas es vital para su posterior desarrollo en cuestiones como el mantenimiento y la resolución de un problema mecánico dentro de una maquinaria.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- Capacitar al estudiante para calcular, diseñar y seleccionar mecanismos y elementos de máquinas.
- Proporcionar al alumno una preparación suficiente para que pueda realizar el estudio metódico y el cálculo y diseño de otros elementos de máquinas no incluidos en el programa.
- Habituar al estudiante a la búsqueda de datos y de la información necesaria para el diseño de elementos de máquinas en la forma y condiciones que se encuentran en la práctica laboral, así como tomar decisiones sobre los elementos a utilizar y la elección de los materiales, coeficientes, relaciones dimensionales, etc.

## **VI - Contenidos**

### **UNIDAD I**

Criterios de diseño de los elementos de máquinas.

Tensiones Normales y Tensiones Tangenciales. Esfuerzos de Tracción, Compresión, Ensayo de Tracción. Diagrama Tensión Deformación, Flexión Torsión, Esfuerzos combinados de Flexotorsión, Esfuerzos aplicados a los elementos de máquina, Ecuaciones .

### **UNIDAD II**

Teoría de la transmisión de Potencia mediante engranajes. Definiciones y clasificación.

Ley fundamental del engrane. Línea de engrane. Ruedas armónicas. Forma de los flancos. Evolvente de círculo.

### **UNIDAD III**

Engranajes para ejes Paralelos. Ruedas frontales de dientes rectos. Designaciones y proporciones

Tensiones Normales. Dentado de evolvente de círculo: trazado y característica. Longitud del segmento de engrane.

Insensibilidad respecto de la variación de la distancia entre centros . Métodos de fabricación: fresas de disco, otros métodos.

Interferencia y número de dientes. Dentados corregidos: sin variación de la distancia entre centros. Materiales empleados para la construcción de engranajes. Ruedas frontales de dientes helicoidales, Distribución de fuerzas, ventajas e inconvenientes.

### **UNIDAD IV**

Dimensionado de engranajes de dientes rectos y helicoidales

Calculo de engranajes cilíndricos de dientes rectos. Cálculo a la flexión por el método de Lewis. Ancho del diente.

Dimensiones de las ruedas. Calculo de engranajes de dientes helicoidales.

### **UNIDAD V**

Engranajes para ejes no paralelos y concurrentes.

Ruedas cónicas: características, superficies primitivas, distribución de fuerzas. Cálculo de los dientes.

### **UNIDAD VI**

Engranajes para ejes no paralelos y no concurrentes.

Ruedas cilíndricas de dientes helicoidales: descripción, relación de transmisión, selección de los ángulos de los dientes, empujes, rendimiento. Tornillo sinfín y rueda helicoidal: descripción, relación de transmisión, Selección y usos.

Reversibilidad. Rendimiento. Diferentes tipos de ruedas y tornillos. Análisis de esfuerzos. Reacciones en los apoyos. Calculo.

### **UNIDAD VII**

Ejes y Arboles

Descripción. Cargas. Calculo de la sección en base a la resistencia para materiales dúctiles, caso general, flexión pura, torsión pura. Deformaciones por flexión y torsión, Vibraciones laterales, velocidad critica. Calculo de árboles y ejes por código Asme, chavetero en ejes, chavetero en ruedas calculo y selección de los mismos, acoplamiento elásticos calculo y selección.

### **UNIDAD VIII**

Tornillos. Generación. Tipos de roscas. Transmisión de esfuerzos. Rendimiento. Tornillo de unión

Tornillo como elemento de unión. Rosca: distintos tipos de rosca, grado métrico, tuercas y arandelas, materiales. Esfuerzos en los tonillos, cálculo y dimensionamiento.

### **UNIDAD IX**

Lubricación y cojinetes de deslizamiento.

Regímenes de rozamiento. Lubricación. Propiedades de los lubricantes. Aceites y grasas. Viscosidad. Ley de Newton. Teoría de Petroff. Teoría y ecuación de Reynolds. Soluciones de la ecuación de Reynolds. Cálculo de cojinetes: método de la línea operativa. Caudal de aceite, por película, de ranura, hidrodinámica, total. Pérdida de potencia. Temperatura operativa. Temperatura máxima de la película de aceite. Estudio del funcionamiento y cálculo de cojinetes cilíndricos partidos.

### **UNIDAD X**

Rodamientos

Clasificación. Tensiones producidas por el contacto entre cuerpos elásticos. Capacidad de carga de una bolilla. Distribución

de la carga en los rodamientos. Capacidad de carga, capacidad dinámica y duración del rodamiento. Relación entre la capacidad de carga y la velocidad de rotación. Carga equivalente Carga variable. Capacidad de carga estática. Par de rozamiento. Selección de rodamientos. Lubricación. Formas de montaje.

## **UNIDAD XI**

Transmisiones por Correas

Fundamentos de las transmisiones por fricción. Fuerza de cierre. Transmisión entre ejes paralelos y entre ejes concurrentes. Ruedas de fricción: cálculo de la transmisión con ruedas metálicas y con ruedas no metálicas. Transmisiones por correas planas. Tensiones: influencia de la velocidad. Condiciones de servicio. Longitud de la correa abierta y cruzada. Arco de contacto. Transmisiones con pequeña distancia entre ejes. Orden de cálculo. Transmisiones por correas planas de tela, de tela y goma, de balata, de acero, orden de cálculo. Características de las poleas. Transmisiones por correas planas compuestas, de poliamida y de poliéster. Transmisiones por correas trapeciales. Transmisiones con una polea ranurada y otra lisa.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

1. Dimensionamiento de piezas sencillas sometidas a cargas estáticas de tracción, compresión, flexión y torsión.
2. Cálculo y dimensionamiento de engranajes de dientes rectos y de dientes helicoidales. Croquizado y planos bajo normas.
3. Cálculo de engranajes de dientes cónicos. Croquizado y plano bajo normas.
4. Cálculo de tornillo sinfín y rueda helicoidal.
5. Selección de rodamientos y diseño de su alojamiento.
6. Diseño de transmisiones por correas y poleas.
7. Cálculo y selección de bulones. Croquizado y plano bajo normas.
8. PROYECTO INTEGRADOR (tema variable)

## **VIII - Regimen de Aprobación**

### **APROBACION DE LA ASIGNATURA SIN EXAMEN FINAL**

- Asistir a no menos del 80% de las clases teórico-prácticas
- Tener aprobada y regularizada las correlativas precedentes del plan de estudios
- Aprobar dos (2) parciales teórico-prácticos con una calificación no menor de siete (7)
- Presentar planos de piezas y elementos de máquinas.
- Presentar un (1) proyecto de mecanismos suministrado por la cátedra y que se hará en el transcurso curricular de la materia.

### **APROBACION DE LA ASIGNATURA CON EXAMEN FINAL**

- Ser alumno regular
- Asistir a no menos del 80% de las clases teórico-prácticas
- Aprobar dos (2) parciales teórico-prácticos con una calificación no menor de seis (6). Cada Examen Parcial podrá ser recuperado según la normativa vigente de acuerdo a Ord. CS. 32/14
- Presentar planos de piezas y elementos de máquinas.
- El examen final se rendirá por el Último programa en vigencia al día del examen.
- El examen final contará de:  
Desarrollo teórico de dos bolillas en el cual el alumno elegirá una bolilla para desarrollar y exponer la misma.

### **APROBACION DE LA ASIGNATURA EN CONDICION LIBRE**

- Los alumnos libres rendirán según Ordenanza C.D. 001-91 del 03/07/91.
- Los alumnos que se presente a rendir en condición de libre, deberá aprobar, previo examen oral (correspondiente al de un alumno regular), una evaluación de carácter práctico y de modalidad escrita donde para aprobar deberá responder satisfactoriamente en un 70%.

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] Aguirre Esponda: "Diseño de elementos de máquinas". Ed. Trillas
- [2] Shigley-Mitchell: "Diseño en Ingeniería Mecánica". Ed. Mc-Graw-Hill.
- [3] Faïres: "Diseño de Elementos de Maquinas". Ed. Montaner y Simón.

- [4] Robert L. Norton: "Diseño de Maquinaria. Ed. Mgraw-Hill  
 [5] M.F.Spotts & T.E. Shoup: "Elementos de máquinas. Ed. Prentice-Hall  
 [6] Cosme: "Elementos de máquinas". Ed. Marymar.  
 [7] Lauria-Falco: "Apuntes de Mecanismos". Ed. C.E.I, la Línea Recta.  
 [8] Lauria-Falco: "Complementos de Mecanismos". Ed. C.E.I, la Línea Recta.  
 [9] Lauria-Falco: "Calculo de elementos de máquinas para diversos materiales y estados de carga". Ed. C.E.I. La Línea Recta.  
 [10] Diseño de elementos de máquinas - Robert L. Mott

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Hutte:"Manual del ingeniero". Ed. G. Gili.  
 [2] Dubbel:"Manual del Constructor de Maquinas". Ed. Labor.  
 [3] Vallance-Doughtie:"Cálculo de Elementos de Maquinas". Ed. Alsina.  
 [4] Fratschner:"Elementos de Maquinas". Ed. G. Gili.  
 [5] Dobrovolski y otros: "Elementos de Máquinas". Ed. Mir.  
 [6] Niemann: "Elementos de Máquinas". Ed. Labor.  
 [7] Buckingham: "Analytical Mechanical of Gears". Ed. Mc Graw-Hill.  
 [8] Wilckock-Booser: "Bearing Design and Applications". Ed. Mc Graw- Hill.  
 [9] Wahl: "Mechanical Springs". Ed. J. Wiley.  
 [10] Palmgren: "Técnica de los rodamientos de bolas y de rodillos". Ed. Industrias S.K.F.  
 [11] Ham-Crane-Rogers: "Mecánica de Maquinas". Ed. Mc Graw-Hill.  
 [12] Timoshenko: "Resistencia de materiales".  
 [13] Seely-Smith: "Curso superior de resistencia de materiales".  
 [14] Teijeiro:"Aplicaciones de la teoría de la lubricación". Ed. C.E.I, la Línea Recta.

## **XI - Resumen de Objetivos**

- Capacitar al estudiante para calcular, diseñar y seleccionar elementos de máquinas.
- Proporcionar al alumno una preparación suficiente para que pueda realizar el estudio, método y cálculo y diseño de otros elementos de máquinas no incluidos en el programa.
- Habituar al estudiante a la búsqueda de datos y de la información necesaria para el diseño de elementos de máquinas, en la forma y condiciones en que se presenta este tipo de problemas en la práctica, así como tomar decisiones sobre los elementos a utilizar y la elección de los materiales, coeficientes, relaciones dimensionales, etc.

## **XII - Resumen del Programa**

UNIDAD I: Criterios de diseño de los elementos de máquinas.

UNIDAD II: Teoría de la transmisión de Potencia mediante engranajes. Definiciones y clasificación.

UNIDAD III: Engranajes para ejes Paralelos. Ruedas frontales de dientes rectos. Designaciones y proporciones

UNIDAD IV: Dimensionado de engranajes de dientes rectos y helicoidales

UNIDAD V: Engranajes para ejes no paralelos y concurrentes.

UNIDAD VI: Engranajes para ejes no paralelos y no concurrentes.

UNIDAD VII: Ejes y Arboles

UNIDAD VIII: Tornillos. Generación. Tipos de roscas. Transmisión de esfuerzos. Rendimiento. Tornillo de unión.

UNIDAD IX: Lubricación y cojinetes de deslizamiento.

UNIDAD X: Rodamientos

UNIDAD XI: Transmisiones por fricción.

### **XIII - Imprevistos**

En el caso de presentarse imprevistos o imponderables que pudieran dificultar el dictado normal de las bolillas programadas, se considera incorporar los temas faltantes dentro de los proyectos finales e incluir clases de consulta adicionales destinadas especialmente a completar los conocimientos faltantes.

### **XIV - Otros**

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|------------------------------------------------|-----------------------------|
|                                                | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:                                         |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:                                         |                             |