

**** PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
ELEMENTOS DE MAQUINAS I

OBJETIVOS GENERALES.

EDUCATIVOS.

- Enriquecer la concepción científica del mundo mediante el estudio de los elementos de máquinas y el trabajo consciente del hombre en el desarrollo de éstos.
- Desarrollar las formas de pensamiento lógico y las capacidades cognoscitivas que permitan la formación y aplicación de un enfoque ingenieril de la actividad profesional.
- Identificar el estado actual y las tendencias futuras en el desarrollo de los métodos de selección y diseño de elementos de máquinas.
- Formar una actitud hacia la autopreparación permanente como expresión de su condición profesional.

INSTRUCTIVOS.

- Valorar la capacidad de trabajo de elementos de máquinas.
- Aplicar criterios de diseño y/o selección para el elemento de máquina que se analice.
- Definir las soluciones de diseño más racionales en cada caso.
- Aplicar las normas de representación, definición y cálculo de elementos de máquinas. en el diseño de los mismos.

Sistema de Valores de la Asignatura.

La asignatura contribuye mediante su sistema de trabajo al fomento de los valores de **responsabilidad** ante las tareas asignadas; de **honestidad**, resaltando el sentido de pertenencia y deber con la sociedad; **dignidad**, mediante el compromiso revolucionario en el cumplimiento de las funciones como profesional y **sensibilidad**, creando el amor a la profesión.

VALORES PRINCIPALES QUE SE DESARROLLAN EN LA ASIGNATURA

En la formación profesional de los estudiantes, la asignatura contribuye y aporta al sistema de estudio de la carrera de ingeniería mecánica en los siguientes valores:

Responsabilidad: El aporte fundamental está relacionado con la responsabilidad del estudiante ante las tareas asignadas en la entrega en tiempo y con calidad de los trabajos orientados y la interacción con los integrantes del grupo o equipo en el logro de este fin. Además se estimula la responsabilidad en la selección y aplicación de los niveles de seguridad y capacidad de trabajo de los elementos que son diseñados.

Honestidad: El aporte fundamental está dirigido al desarrollo del sentido de pertenencia y del deber relacionado con las exigencias en los diseños que priorizan soluciones racionales con claridad en compromisos económicos de ingeniería y de estrategia nacional.

Dignidad: Se promueve y potencia desde lo curricular mediante el establecimiento del compromiso en el cumplimiento de las funciones como futuro profesional.

Sensibilidad: El aporte fundamental se dirige en lo curricular fomentando el amor a la profesión y con el orgullo en lo que se hace para mejorar las condiciones económicas y de bienestar de nuestra sociedad.

SISTEMA DE CONOCIMIENTOS.

Carrera: Ingeniería Mecánica
Año: 4to

Semestre: 1ro
Total de horas: 54 horas

Conferencias: 20 horas
Clases prácticas: 18 horas
Clases de proyecto: 12 horas
Evaluaciones parciales: 4 horas

PRIMER SEMESTRE

TEMA I: NOCIONES GENERALES SOBRE EL CALCULO DE ELEMENTOS DE MAQUINAS. (6 horas)

OBJETIVOS:

- Identificar las principales funciones del diseño de elementos de máquinas.
- Identificar los principales criterios de capacidad de carga de los elementos de máquinas.
- Analizar como se produce la transmisión de potencia desde el motor a la máquina movida.

Act. 1- CONFERENCIA 1

Sistema de Conocimientos:

- Identificar los principales criterios de cálculo y selección de los elementos de máquinas asociados con la capacidad de trabajo.

Contenidos:

- Introducción a la asignatura.
- Introducción a los elementos de máquinas.
- Componentes de transmisiones mecánicas.

Act. 2- CONFERENCIA 2

Sistema de Conocimientos:

- Identificar los principales criterios de cálculo y selección de los elementos de máquinas asociados con la capacidad de trabajo.

Contenidos:

- Componentes de transmisiones mecánicas.
- Principales criterios de cálculos y selección de los elementos de máquinas.

Act. 3 - CLASE DE PROYECTO 1. (Generalidades)

Sistema de Conocimientos:

- Identificar las principales acciones a ejecutar en el desarrollo de un proyecto de ingeniería con elementos de máquinas.
-

Contenidos:

- Introducción al proyecto de ingeniería.
- Requisitos a cumplimentar en las diferentes etapas del proyecto.
- Normas y bases de datos como herramientas del proyecto.
- Utilización de programas y sistemas de software especializados.

TEMA II: TRANSMISIONES POR ENGRANAJES. (18 horas)

OBJETIVOS:

- Calcular y seleccionar transmisiones por engranajes cilíndricos, cónicos y de tornillo sinfín.
- Calcular transmisiones por engranajes.

Act.4 - CONFERENCIA 3

Sistema de Conocimientos:

- Caracterizar los principales criterios de evaluación de la capacidad de carga de engranajes cilíndricos.
- Comprobar engranajes cilíndricos según criterio de resistencia a la fractura del diente (esfuerzos en pie del diente).

Contenidos:

- Introducción.
- Deterioros de los engranajes cilíndricos.
- Criterios de diseño y cálculo de la capacidad de carga de engranajes cilíndricos.
- Criterio de evaluación de engranajes cilíndricos según resistencia a esfuerzos en el pie del diente.

Act.5 - CONFERENCIA 4

Sistema de Conocimientos:

- Comprobar engranajes cilíndricos según criterio de resistencia a la picadura del diente (esfuerzos de contacto en flanco del diente).
- Dimensionar transmisiones por engranajes cilíndricos.

Contenidos:

- Criterio de evaluación de engranajes cilíndricos según resistencia a esfuerzos de contacto en el flanco activo de los dientes.
- Dimensionado previo de engranajes cilíndricos.

- Autopreparación --- Engranajes cónicos de dientes rectos

- caracterizar los engranajes de ruedas cónicas con ejes concurrentes
- conocer el procedimiento para dimensionar y comprobar engranajes de ruedas cónicas con ejes concurrentes ortogonales de una etapa.

Contenidos a estudiar para lograr la autopreparación

- Características generales de engranajes cónicos.
- Clasificación.
- Geometría básica de engranajes cónicos de dientes rectos.
- Principales criterios de diseño,

- Engranaje cilíndrico equivalente y comprobación y diseño de engranajes cónicos de dientes rectos.

Act. 6 - CLASE PRÁCTICA 1

Sistema de Conocimientos:

- Dimensionar engranajes cilíndricos en base a criterios de resistencia mecánica.

Contenidos:

- Solución de problemas orientados al dimensionado previo de engranajes cilíndricos a partir de parámetros de explotación, orientaciones iniciales de diseño, materiales, tratamiento térmico y condiciones de fabricación.

Act.7 - CLASE PRÁCTICA 2

Sistema de Conocimientos:

- Comprobar engranajes cilíndricos según criterios de resistencia a la picadura y la fractura del diente.

Contenidos:

- Solución de problemas orientados a la evaluación de la capacidad de trabajo (comprobación) de engranajes cilíndricos según criterios de resistencia a esfuerzos de contacto y en el pie del diente, a partir de parámetros de explotación, geometría del engranaje, materiales, tratamiento térmico y condiciones de fabricación.

Act.8- PRUEBA PARCIAL 1 - TEMAS I y II (Generalidades y Transmisiones por engranajes)

Act. 9 - CLASE PRÁCTICA 3

Sistema de Conocimientos:

- Dimensionar y comprobar engranajes cónicos de dientes rectos de una etapa.

Contenidos:

- Solución de problema orientado al dimensionado previo y comprobación de un engranaje de cónico de dientes rectos de una etapa a partir de parámetros

de explotación, orientaciones iniciales de diseño, materiales, tratamiento térmico y condiciones de fabricación.

Act. 10 – CONFERENCIA 5

Sistema de Conocimientos:

- Caracterizar las transmisiones por engranajes de tornillo sinfín cilíndrico.
- Dimensionar y comprobar transmisiones por engranajes de tornillo sinfín cilíndrico de una etapa.

Contenidos:

- Introducción.
- Lubricación, eficiencia y autoretención.
- Deterioros de los engranajes de tornillo sinfín cilíndrico.
- Criterios de diseño de engranajes de tornillo sinfín cilíndrico.
- Criterio de evaluación de engranajes de tornillo sinfín cilíndrico según resistencia de los flancos (resistencia al desgaste adhesivo y a la picadura).

Act. 11 - CLASE PRÁCTICA 4

Sistema de Conocimientos:

- Dimensionar y comprobar engranaje de tornillo sinfín cilíndrico de una etapa.

Contenidos:

- Solución de problema orientado al dimensionado previo y comprobación de engranajes de tornillo sinfín cilíndrico de una etapa a partir de parámetros de explotación, orientaciones iniciales de diseño, materiales, tratamiento térmico y condiciones de fabricación.

Act. 12 - CLASE DE PROYECTO 2. (Engranajes)

Sistema de Conocimientos:

- Identificar principales características constructivas de los engranajes como elementos de máquinas.

Contenidos:

- Engranajes en sistemas de transmisión de potencia (**reductores y cajas de velocidades**, etc.)
- Características constructivas en transmisiones por engranajes. Planos de ensamble. Planos de taller.

- Normas asociadas a los engranajes.
- Cálculo y programas computacionales especializados.

TEMA III: TRANSMISIONES FLEXIBLES. (18 horas)

OBJETIVOS:

- Definir características principales de transmisiones por cadenas y correas.
- Seleccionar y calcular transmisiones por correas y cadenas.

Act. 13 - CONFERENCIA 6

Sistema de Conocimientos:

- Definir las características principales y principio de trabajo de las transmisiones por correas.

Contenidos:

- **Transmisiones por fricción.(autoestudio)**
- Principio de trabajo de las transmisiones por correa.
- Ventajas y desventajas (autoestudio).
- Clasificación y características de las transmisiones por correas (autoestudio).
- Característica traccional de las transmisiones por correas.
- Coeficiente de tracción.
- Tensado inicial (estático) de las correas.

Act. 14 – CONFERENCIA7

Sistema de Conocimientos:

- Dimensionar y comprobar sistemas de transmisión por correas trapeciales.
- Seleccionar componentes de transmisiones por correas trapeciales.

Contenidos:

- Cálculo y selección de transmisiones por correas trapeciales.
- Esfuerzo en las correas trapeciales.
- Determinación de la duración de las correas trapeciales.

Act. 15 - CLASE PRÁCTICA 5

Sistema de Conocimientos:

- Elaborar y ejecutar un algoritmo de cálculo orientado al diseño de transmisiones por correas trapeciales.

Contenidos:

- Solución de problemas orientados al dimensionado de una transmisión por correas trapeciales a partir de parámetros de explotación y orientaciones iniciales de diseño.

Act. 16 - CLASE PRÁCTICA 6

Sistema de Conocimientos:

- Comprobar transmisiones por correas trapeciales.

Contenidos:

- Solución de problemas orientados a la comprobación de una transmisión por correas trapeciales a partir de parámetros geométricos y de explotación.

Act. 17 - CLASE DE PROYECTO 3. (Correas)

Sistema de Conocimientos:

- Identificar principales características constructivas los sistemas de transmisión por correas trapeciales

Contenidos:

- Correas trapeciales en sistemas de transmisión de potencia (transmisiones de entrada y salida de potencia en conjuntos mecánicos, etc).
- Características constructivas de ruedas para poleas en V. Planos de ensamble. Planos de taller.
- Normas asociadas a correas y cadenas.
- Cálculo y programas computacionales especializados.

Act. 18 - CONFERENCIA 8

Sistema de Conocimientos:

- Definir las características principales y fundamentos del trabajo de las transmisiones por cadenas.
- Dimensionar y comprobar sistemas de transmisión por cadenas.
- Seleccionar componentes de transmisiones por cadenas

Contenidos:

- Principio de trabajo de las transmisiones por cadena.
- Irregularidad del movimiento.
- Lubricación en transmisiones por cadenas (autopreparación. Emplear libro de texto y apuntes en formato electrónico).
- Cálculo y selección de parámetros en ruedas y cadenas de rodillos.

Act. 19 - CLASE PRÁCTICA 7

Sistema de Conocimientos:

- Elaborar y ejecutar un algoritmo de cálculo orientado al diseño de transmisiones por cadenas de rodillos.

Contenidos:

- Solución de problemas orientados al dimensionado de una transmisión por cadena de rodillos a partir de parámetros de explotación y orientaciones iniciales de diseño.

Act. 20 - PRUEBA PARCIAL 2- TEMA III (Transmisiones Flexibles)

Act. 21 - CLASE DE PROYECTO 4. (Cadenas)

Sistema de Conocimientos:

- Identificar principales características constructivas los sistemas de transmisión por cadenas de rodillos como elementos de máquinas.

Contenidos:

- Cadenas de rodillos en sistemas de transmisión de potencia (transmisiones de entrada y salida de potencia en conjuntos mecánicos, etc).
- Características constructivas de ruedas para Planos de ensamble. Planos de taller.
- Normas asociadas a cadenas.
- Cálculo y programas computacionales especializados.

TEMA IV: ÁRBOLES Y EJES. (10 horas)

OBJETIVOS

- Caracterizar árboles y ejes.
- Calcular y comprobar árboles y ejes.

Act. 22 - CONFERENCIA 9

Sistema de Conocimientos:

- Caracterizar árboles y ejes.
- Realizar cálculos de dimensionado previo de árboles y ejes.

Contenidos:

- Clasificación de árboles y ejes.
- Árboles rectos. Zonas típicas de los árboles y ejes.
- Criterios de dimensionado y comprobación de árboles y ejes.
- Dimensionado previo según dependencias empíricas, semi-empíricas y convencional.

Act. 23 - CONFERENCIA 10

Sistema de Conocimientos:

- Realizar cálculos de comprobación de resistencia a la fatiga del material en árboles y ejes.

Contenidos:

- Criterios de comprobación de la resistencia al fallo ante cargas variables.
- Coeficiente de resistencia a la fatiga según criterio de Serenberg (Goodman-Soderbeg modificado).
- Criterios de comprobación de árboles y ejes según rigidez. (autopreparación en base a libro de texto y apuntes en formato electrónico)
- Criterio de comprobación de árboles y ejes según número crítico de velocidades. (autopreparación en base a libro de texto y apuntes en formato electrónico)

Act. 24 - CLASE PRÁCTICA 8

Sistema de Conocimientos:

- Realizar cálculos de dimensionado previo de árboles y ejes.

Contenidos:

- Solución de problemas orientados al dimensionado previo de árboles y ejes según criterio convencional. Ver libro de Problema de Diseño de Elementos de Máquinas de Aneiros en tema de árboles y ejes.

Act. 25 - CLASE PRÁCTICA 9

Sistema de Conocimientos:

- Realizar cálculos de comprobación de árboles y ejes.

Contenidos:

- Solución de problema orientado a la comprobación de la resistencia a la fatiga de árboles y ejes. Ver libro de Problema de Diseño de Elementos de Máquinas de Aneiros en tema de árboles y ejes.

Act. 26 - CLASE DE PROYECTO 5. (Árboles)

Sistema de Conocimientos:

- Identificar principales características constructivas de los árboles y ejes y las uniones árbol-cubo como elementos de máquinas.

Contenidos:

- Árboles en sistemas de transmisión de potencia.
- Características constructivas de árboles. Planos de ensamble. Planos de taller.
- Normas asociadas a árboles.
- Cálculo y programas computacionales especializados.

Act. 27 - CLASE DE PROYECTO 6. (Árboles)

Sistema de Conocimientos:

- Identificar principales características constructivas de los árboles y ejes y las uniones árbol-cubo como elementos de máquinas.

Contenidos:

- Árboles en sistemas de transmisión de potencia.
- Características constructivas de árboles. Planos de ensamble. Planos de taller.
- Normas asociadas a árboles.

Cálculo y programas computacionales especializados

SISTEMA DE HABILIDADES.

- Identificar los criterios principales de la capacidad de trabajo de las máquinas y para la elección del material según su aplicación.
- Determinar las dimensiones principales de árboles y ejes, así como la forma de los mismos.

- Calcular y seleccionar transmisiones por engranajes cilíndricos, cónicos y sinfín.
- Diseñar transmisiones por engranajes cilíndricos.
- Realizar los cálculos fundamentales para seleccionar y comprobar la resistencia de las transmisiones por correa y cadena.
- Calcular las dimensiones principales y comprobar la resistencia de las uniones árbol - cubo, seleccionando los elementos normalizados.
- Desarrollar habilidades en el trabajo con software especializado y bases de datos para el diseño y selección de elementos de máquinas.

TEXTOS.

BÁSICO:

- V. Dobrovolski. Elementos de Máquinas. Edit. MIR.1980. 594 pp.
- J. Shigley y C. Mischke. Diseño de Elementos de Máquina. Edit. McGraw Hill. 2003. 1257pp.,

COMPLEMENTARIOS:

- D. Reshetov. Elementos de Máquinas. Pueblo y Educación 1985. 830 pp.
- J. M. Aneiros. Problemas de Diseño de Elementos de Máquinas (aparece separado en dos partes). Pueblo y Educación 1986. 550 pp.
- Colectivo de Autores. Manual Complementario de Elementos de Máquinas. Pueblo y Educación 1986. 370 pp.
- S/A. Atlas de Diseño de Elementos de Máquinas (aparece separado en dos partes). Pueblo y Educación 1990. 302 pp.

INFORMACIÓN EN FORMATO ELECTRÓNICO: CLAROLINE

INDICACIONES METODOLÓGICAS Y DE ORGANIZACIÓN.

- La asignatura debe tener un enfoque de carácter práctico sin dejar de argumentar científicamente las bases conceptuales necesarias.
- Durante el desarrollo de la asignatura deben evaluarse aquellos temas de mayor complejidad como vía de retroalimentación en el conocimiento de la materia aprendida por los estudiantes y para facilitar una mejor fijación de ésta por los mismos.

- La asignatura Elementos de Máquinas tiene un proyecto docente que se desarrollará durante el transcurso de la asignatura y que formará parte fundamental del sistema de evaluación de las mismas. El Proyecto tendrá asignado un tutor y cumplirá con todos los requisitos establecidos para los mismos, además de que tendrá que ser defendido al ser concluido, ante un tribunal designado por la dirección de departamento donde radica la asignatura,.
- La asignatura Elementos de Máquinas es una asignatura año. Por lo cual el estudiante solo recibirá una nota al concluir la segunda parte de la misma.
- La evaluación del proyecto docente se realizará solo a concluir la segunda parte de la asignatura, Elementos de Máquinas II.

SISTEMA DE EVALUACIÓN.

- En la asignatura Elementos de Máquinas I se realizaran dos pruebas parciales, la primera de los temas I y II y la segunda del tema III.
- La asignatura tendrá examen final.
- El Proyecto docente se iniciará durante el transcurso de la asignatura Elementos de Máquinas I y en forma constante y sistemática se evaluará el progreso del proyecto en horarios extraclases y de consulta. Al final de la asignatura el alumno debe entregar un reporte parcial del avance del proyecto en horario extraclase que será tomado en consideración para la nota final del proyecto de curso en el 2do Semestre.