



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

**(Programa del año 2020)**

**I - Oferta Académica**

<b>Materia</b>	<b>Carrera</b>	<b>Plan</b>	<b>Año</b>	<b>Período</b>
Mecánica y Tecnología de Materiales	INGENIERÍA QUÍMICA	024/1 2-19/ 15	2020	2° cuatrimestre

**II - Equipo Docente**

<b>Docente</b>	<b>Función</b>	<b>Cargo</b>	<b>Dedicación</b>
VERDUR, GUSTAVO ALBERTO	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
GRECO, HUMBERTO	Prof. Colaborador	P.Adj Semi	20 Hs
GUAYCOCHEA, RONIO	Responsable de Práctico	P.Adj Exc	40 Hs
RODRIGO, RAMIRO	Responsable de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs

**III - Características del Curso**

<b>Credito Horario Semanal</b>				
<b>Teórico/Práctico</b>	<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas de Aula</b>	<b>Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.</b>	<b>Total</b>
Hs	40 Hs	25 Hs	10 Hs	5 Hs

<b>Tipificación</b>	<b>Periodo</b>
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

<b>Duración</b>			
<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>	<b>Cantidad de Semanas</b>	<b>Cantidad de Horas</b>
22/09/2020	18/12/2020	15	75

**IV - Fundamentación**

La necesidad de dotar al estudiante de ingeniería de una amplia base matemática y científica, provoca que durante los primeros semestres de la Carrera, se limite su capacidad creadora, ya que, para acreditar las materias que cursa, tiene que seguir modelos de análisis ya establecidos y reconocidos como válidos, lo que lo induce a una actitud pasiva, que poco beneficia a la larga su trabajo original y creativo; muchos alumnos, originalmente entusiasmados por el trabajo de campo del ingeniero, pierden ánimo ante el panorama inicial de su carrera, y su habilidad creadora yace inerte por largo tiempo, a menos que se les aliente y la ejerciten.

Otros toman estas materias como la meta de la ingeniería, y se pierden en estudios más propios de una formación científica, que ingeniería. Han perdido la visión y confunden las herramientas de la ingeniería con sus fines.

El objeto de la ingeniería es proveer a la sociedad de los requisitos que la civilización contemporánea exige; es el camino por el que los recursos naturales se transforman en satisfactores sociales. A la ingeniería no le concierne el análisis de los fenómenos naturales y el establecimiento de modelos matemáticos para los mismos, lo cual es labor de la ciencia pura, sino su aplicación en la consecución de una meta definida, sea esta una máquina, un dispositivo eléctrico o electrónico, una carretera o cualquier otro bien.

El mecanismo por el cual una necesidad se convierte en una solución real y funcional se conoce como diseño. En otras

palabras, el diseño es la formulación de un plan, método o esquema para transformar una necesidad en un dispositivo capaz de satisfacerla de la mejor forma posible. Desde este punto de vista, el objetivo de la formación que recibe un estudiante de ingeniería es capacitarlo para el diseño.

La capacidad del ingeniero para el diseño es vital, y dentro de ello, el conocimiento de los materiales de diseño, el estudio del diseño de los elementos de máquinas, y el diseño de recipientes a presión, visto desde su perspectiva mas realista resulta en un excelente medio para acrecentar esa capacidad, que sera fundamental para poder abordar posteriormente situaciones reales.

## V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

- 1) Capacitar al estudiante, para calcular, diseñar, y seleccionar elementos de máquinas y estructuras simples.
- 2) Proporcionar al alumno, una preparación suficiente para que pueda realizar sin mucho esfuerzo el estudio metódico, y el cálculo y diseño de otros elementos estructurales, y de de maquinaria no incluidos en el programa.
- 3) Habituarse al estudiante, a la búsqueda de datos, y de la información necesaria para el diseño, en la forma y condiciones en que se presenta este tipo de problemas en la práctica de la ingeniería, así como tomar decisiones sobre los elementos a utilizar, y la elección de los materiales, coeficientes, relaciones dimensionales, etc.
- 4) Introducir al alumno, a tomar contacto con software específico de cálculo y análisis de resistencia, analizar los resultados, y compararlos con los métodos clásicos.

## VI - Contenidos

### **BOLILLA No. 1: Criterios de diseño.**

El proceso de diseño. Criterios de diseño. Diseño por resistencia. Diseño por deformación. Diseño por desgaste. Teorías de falla. Procedimiento general de diseño. Memoria de cálculos. Presentación del diseño. Utilización de software de diseño apropiado. Tensiones. Tensiones debidas a variaciones de temperatura. Tensión producida por choque. Tensiones de trabajo y tensiones admisibles. Coeficiente de seguridad. Cargas variables y límite de fatiga.. Resistencia a la fatiga para distintas tensiones. Concentración de tensiones. Resistencia a la fatiga para duración limitada.

### **BOLILLA No. 2: Conocimiento de materiales.**

Materiales metálicos. Aceros. Fundiciones. Aceros aleados y especiales. Propiedades mecánicas. Obtención y procesos de transformación. Tratamientos térmicos. Mecanizados. Ensayos tecnológicos. Codificación y selección. Aleaciones de Aluminio. Aleaciones de Cobre.

Materiales no metálicos. Gomas, resinas plásticas, fibras, cerámicos.

### **BOLILLA No. 3: Estática.**

Sistemas de fuerzas y momentos. Resultantes, composición y descomposición. Sistemas en dos y en tres dimensiones. Equilibrio. Reacciones. Vínculos y apoyos. Vigas. Diagrama de sólido libre. Diagrama de momento flector y de corte. Momentos de primer y segundo orden. Centro de gravedad, de masa, baricentro. Aplicaciones de la estática a los elementos de máquinas.

### **BOLILLA No. 4: Resistencia de materiales.**

Estado de tensiones biaxial. Estado de tensiones triaxial. Tensiones principales. Solicitaciones simples. Tracción. Compresión. Flexión. Torsión. Pandeo. Esfuerzos inducidos y combinados. Deformación. Estabilidad en elementos estructurales. Aplicaciones a elementos de máquinas.

### **BOLILLA N° 5: Ejes y Arboles**

Descripción. Cargas. Cálculo 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 crítica. Gorriones. Gorriones extremos cilíndricos; resistencia mecánica y presión específica; disipación del calor; limitación del desplazamiento axial. Gorriones extremos esféricos. Gorriones intermedios. Gorriones axiales. Gorriones de anillos.

### **BOLILLA No. 6: Teoría de la transmisión de Potencia mediante engranajes.**

Definiciones y clasificación. Ley fundamental del engrane. Línea de engrane. Ruedas armónicas. Forma de los flancos. Cicloide, Epicicloide, Hipocicloide, Evolvente de círculo.

Ruedas frontales de dientes rectos. Relación de transmisión. Designaciones y proporciones normales. Trenes de engranes. Esfuerzos transmitidos. Selección y cálculo. Ruedas frontales de dientes helicoidales; Distribución de fuerzas. Parámetros principales. Selección y cálculo.

Ruedas cónicas; características; superficies primitivas; aproximación de Tredgold; distribución de fuerzas. Cálculo de los dientes. Tornillos sin fin rueda helicoidal. Selección y usos. Reversibilidad. Rendimiento. Diferentes tipos de ruedas y tornillos. Análisis de esfuerzos. Reacciones en los apoyos. Cálculo

#### **BOLILLA No. 7: Uniones.**

Tipos de uniones. Uniones fijas; soldaduras; diferentes métodos. Soldabilidad de los metales. Tipos de empalmes con cordones de soldadura. Construcciones soldadas. Cálculo de uniones soldadas. Uniones desmontables. Chavetas longitudinales y transversales. Espigas y pasaderas.

#### **BOLILLA No. 8: Tornillos**

Generación .Tipos de roscas. Transmisión de esfuerzos. Rendimiento. Tornillo de unión. solicitaciones en las uniones roscadas;. Uniones sometidas a esfuerzos normales sin y con carga previa. Uniones sometidas a esfuerzos tangenciales. Uniones con esfuerzos de flexión en el tornillo. Uniones con cargas de impacto. Cálculo de los tornillos de unión. Tornillos de movimiento. Condición de irreversibilidad. Cálculo.

#### **BOLILLA No. 9: 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.

#### **BOLILLA No. 10: Transmisiones por fricción.**

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.

#### **BOLILLA No. 11: Corrosión.**

Teoría de la corrosión. Escala de Nernst. Causas principales de corrosión. Aislaciones y protecciones contra la corrosión en tuberías y recipientes

#### **BOLILLA No. 12: Recipientes a presión.**

Recipientes sometidos a presión interna. Recipientes sometidos a presión externa. Formas predeterminadas. Esfuerzos. Formulas. Código ASME. Materiales. Accesorios. Soportaría. Carga por viento. Recipientes sin presión. Detalles constructivos. Tuberías

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

1. Problemas de estabilidad aplicado a estructuras compuestas por vigas y columnas
2. Dimensionamiento de piezas simples y elementos sencillos sometidos a cargas estáticas de tracción, compresión, flexión, torsión y pandeo.
3. Cálculo de piezas simples y elementos sencillos sometidos a solicitaciones compuestas.
4. Cálculo de un árbol mixto sometido a cargas variables, determinando secciones, deformaciones y velocidad crítica.
5. Cálculo y dimensionamiento y selección de una transmisión de engranajes de dientes rectos.
6. Diseño de uniones soldadas y abulonadas.
7. Selección de rodamientos y diseño de su alojamiento.
8. Diseño de transmisiones por correas y poleas.
9. Calculo de un recipiente con presion interna

#### **LABORATORIOS Y TALLERES**

El alumno también realizara tareas de capacitación en los distintos laboratorios de la Facultad, para incorporar conocimientos, familiarizarse con equipos, maquinas y software relacionado con la materia

- 1- Laboratorio de ensayo de materiales.
- 2- Laboratorio de metrología.
- 3- Laboratorio de Mecatrónica.
- 4- Taller de mecánica.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

#### **REGULARIZACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Para obtener la condición de Regular, los alumnos deberán cumplimentar los siguientes requisitos:

- 1- Asistencia mínima al 80% de las clases prácticas efectivamente desarrolladas.
- 2- Aprobación del 100% de los trabajos prácticos dictados.
- 3- Aprobación de dos exámenes parciales teórico prácticos.
- 4.- Presentación de una carpeta con la totalidad de los trabajos prácticos aprobados correctamente ordenados, dentro del término establecido por la Cátedra. La carpeta deberá ser presentada por el alumno en el momento del examen final para poder rendirlo.

Cada parcial podrá ser recuperado una vez, solamente se considerará una instancia adicional de recuperación en los casos comprendidos por lo normado según Ordenanzas del Consejo Superior Nro. 26/97 Régimen Especial, 15/00, y el Régimen Académico 13/03, que alcanza a los alumnos que trabajan, consejeros de algún cuerpo colegiado, madres, y representantes deportivos de la Facultad.

#### APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA

- a) Ser alumno regular
- b) El examen final se rendirá por el último programa en vigencia al día del examen.
- c) Los alumnos libres rendirán según Ordenanza C.D. 001-91 del 03/07/91:

La metodología de examen para los alumnos regulares se estructura sobre la base de un proyecto completo de un mecanismo o dispositivo y un sistema estructura-recipiente, el cual se entrega al alumno con 15 días de anticipación a la fecha de examen, el alumno ya deberá contar con todos los conceptos teórico- prácticos para la resolución del proyecto, por lo que deberá haber estudiado la materia por programa y será seguido por medio de clases-consultas, por el profesor responsable. El alumno deberá exponer y defender el proyecto a través de planos, esquemas y memorias de cálculo correspondientes, se examinará al alumno en base a su habilidad de resolución y desarrollo del proyecto, la argumentación de decisiones y su justificación, la preparación para responder las preguntas teóricas y prácticas que pudieran surgir en el transcurso de la exposición y la presentación.

Para el alumno libre, la metodología es similar sólo que el proyecto presenta mayor grado de dificultad, además deberá presentar la carpeta de trabajos prácticos resuelta, antes de rendir y deberá acreditar todas las correlatividades en el plan de estudios para rendir la asignatura.

### IX - Bibliografía Básica

- [1] [1] -J.L. Meriam: Estática - Ed. Reverte
- [2] [2] -Aguirre Esponda: Diseño de elementos de maquinas - Ed. Trillas
- [3] [3] -Shigley-Mitchell: Diseño en Ingeniería Mecánica. Ed. Mc-Graw-Hill.
- [4] [4] -Faires: Diseño de Elementos de Máquinas. Ed. Montaner y Simón.
- [5] [5] -Robert L. Norton: Diseño de Maquinaria - Ed. Mgraw-Hill
- [6] [6] -M.F.Spotts & T.E. Shoup: Elementos de maquinas – Ed. Prentice - Hall
- [7] [7] -Cosme: Elementos de máquinas. Ed. Marymar.
- [8] [8] -Lauría-Falco : Apuntes de Mecanismos. Ed. C.E.I, la Línea Recta.
- [9] [9] -Lauría-Falco : Complementos de Mecanismos. Ed. C.E.I, la Línea Recta.
- [10] [10] -Eugene F. Megyesy: Manual de recipientes a presión- Ed. Limusa

### X - Bibliografía Complementaria

- [1] [1] Hütte: Manual del ingeniero - Ed. G. Gili.
- [2] [2] Dubbel : Manual del Constructor de Maquinas. Ed. Labor.
- [3] [3] Vallance Doughtie : Cálculo de Elementos de Máquinas. Ed. Alsina

### XI - Resumen de Objetivos

- 1) Capacitar al estudiante, para calcular, diseñar, y seleccionar elementos de máquinas y estructuras simples.
- 2) Proporcionar al alumno, una preparación suficiente para que pueda realizar sin mucho esfuerzo el estudio metódico, y el cálculo y diseño de otros elementos estructurales, y de de maquinaria no incluidos en el programa.
- 3) Habituarse al estudiante, a la búsqueda de datos, y de la información necesaria para el diseño, en la forma y condiciones en que se presenta este tipo de problemas en la práctica de la ingeniería, así como tomar decisiones sobre los elementos a utilizar, y la elección de los materiales, coeficientes, relaciones dimensionales, etc.
- 4) Introducir al alumno, a tomar contacto con software específico de cálculo y análisis de resistencia, analizar los resultados, y compararlos con los métodos clásicos.

## **XII - Resumen del Programa**

BOLILLA No. 1: Criterios de diseño.

BOLILLA No. 2: Conocimiento de materiales.

BOLILLA No. 3: Estática.

BOLILLA No. 4: Resistencia de materiales.

BOLILLA N° 5: Ejes y Arboles

BOLILLA No. 6: Teoría de la transmisión de Potencia mediante engranajes.

BOLILLA No. 7: Uniones.

BOLILLA No. 8: Tornillos

BOLILLA No. 9: Rodamientos

BOLILLA No. 10: Transmisiones por fricción.

BOLILLA No. 11: Corrosión.

BOLILLA No. 12: Recipientes a presión.

## **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 mínimos requeridos. En caso de imposibilidad de dictado presencial se podrá dictar la materia en forma no-presencial a través de plataforma Meet.

## **XIV - Otros**