



**Universidad Nacional
de Santiago del Estero**



**Facultad de Ciencias
Exactas y Tecnologías**

**Departamento Académico
de Mecánica**

Programa de Estudios

ESTABILIDAD II

Equipo Docente

**Ing. Alejandro R. Ferreiro
Profesor Adjunto D.E.**

**Ing. Luis R. Gonzalez
Jefe de Trabajos Prácticos D.E.**

2009

1.- IDENTIFICACION

- 1.1. Nombre de la Asignatura : ESTABILIDAD II
Departamento Académico de : MECANICA
Modalidad : Modular
- 1.2. Carrera : INGENIERIA ELECTROMECHANICA
Planes de Estudios : 2004 y 2000
- 1.3. Ubicación de la asignatura en el Plan de Estudios:
- 1.3.1. Año : 3°
Módulo : 6°
- 1.3.2. Correlativas Anteriores : - Estabilidad I
- Ciencia de Materiales
- Sistemas de Representación II
- 1.3.3. Correlativas Posteriores : - Tecnología Mecánica
- Transmisión y Distribución de la Energía Eléctrica I

- 1.4. Objetivos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Sin Especificación.

Está fijado el objetivo para el Ciclo Superior, el cual se transcribe:

“El objetivo de éste ciclo es proporcionar al alumno los conocimientos tecnológicos que caracterizan a la profesión”.

A su vez en también en el Plan de Estudios al describir el “Área Estructuras y Proyectos” se establece:

“Comprende asignaturas que en la primera porción posibilita al Ingeniero la comprensión de la teoría y el uso de métodos que gobiernan el comportamiento de los materiales sólidos bajo la acción de cargas o deformaciones. Mas adelante aplica los conocimientos de la primera mas una combinación de principios e inventiva para aplicarlos a los diseños y proyectos electromecánicos completos”.

- 1.5. Contenidos mínimos establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

El proyecto para distintos tipos de carga. Influencia de la temperatura. Predicción de falla. Factores de seguridad. Cargas dinámicas. Clasificación de los esfuerzos de fatiga. Curvas, diagramas. Tensiones producidas por choque y por salto térmico. Concentración de tensiones. Tensiones en volante en rotación. Energía de deformación. Flexión de piezas en eje curvo. Tubos de pared gruesa. Zunchado. Pandeo de barras y placas. Estructuras a revestimiento resistente. Principios de cálculo de sistemas estáticamente indeterminados.

- 1.6. Carga horaria semanal : 6 hs / semana
Carga horaria total : 90 hs / año académico
- 1.7. Año Académico : 2009

2.- PRESENTACION

2.1. Ubicación de la Asignatura como tramo de conocimiento de una disciplina:

La asignatura integra la currícula de la carrera de Ingeniería Electromecánica en su tercer año de estudio, inserta en el área disciplinar "Estructuras y Proyectos".

Dado su carácter teórico-práctico y la carrera en la que está inserta, se estructura en base a conocimientos mecánicos y considerando que las aplicaciones resultantes de los mismos pueden formar parte de sistemas electromecánicos. Para ello, se tiene en cuenta los aprendizajes adquiridos en asignaturas antecorrelativas, afianzándolos y ampliándolos, de modo que los estudiantes dispongan al final del curso de "herramientas" necesarias para abordar sistemas (o subsistemas) mecánicos desde la perspectiva de la Estabilidad, en un marco de análisis global de cada caso.

Se considera de notoria importancia el aprovechamiento comprensivo de ésta asignatura ya que ella proporciona los elementos conceptuales imprescindibles para:

- abordar de un modo fructífero las obligaciones académicas posteriores del Plan de Estudios, y
- que el estudiante, desde la estabilidad, y en combinación con su ingenio e inventiva, pueda aplicarlos con solvencia a diseños y proyectos de elementos de máquina y dispositivos electromecánicos, y también considere otras cuestiones relacionadas con éstos últimos.

2.2. Conocimientos y habilidades previas que permiten encarar el aprendizaje de la Asignatura:

Con los conocimientos obtenidos en las asignaturas anteriores en el plan de estudios, en especial las antecorrelativas, mencionando entre ellas Sistemas de Representación II, Estabilidad I, y Ciencias de Materiales, y las habilidades adquiridas en la aplicación práctica de los mismos, se puede encarar el aprendizaje de los temas de la que nos ocupa.

3.- OBJETIVOS

3.1. Objetivos Generales:

La asignatura ESTABILIDAD II, por su carácter formativo e informativo, permitirá a los estudiantes desarrollar sus facultades a fin que logren:

- reconocer estructuralmente los sistemas y elementos mecánicos y/o electromecánicos más comunes en la realidad, definiendo las cargas en ellos aplicadas,
- alcanzar la habilidad para representar como un modelo éstos sistemas y elementos reales,
- entender y distinguir los métodos de cálculo que permitan diseñarlos y resolverlos,
- adquirir la destreza necesaria para aplicar éstos métodos de cálculo en el diseño y proyecto estructural de los sistemas y elementos mencionados.

3.2. Objetivos Específicos:

Se espera que los estudiantes logren (1):

- a.1.- reconocer de un modo claro y concreto el procedimiento racional de anteproyecto estructural.
- a.2.- identificar los diferentes tipos de esfuerzos y de fallas, y también el origen de éstas últimas.
- a.3.- comprender los fundamentos de la Teoría de la Energía de Deformaciones.
- a.4.- distinguir los problemas mecánicos que considera la asignatura (2) y sus métodos de resolución.
- a.5.- determinar las aplicaciones más comunes de los temas considerados en la asignatura.
- b.1.- la habilidad para aplicar el proceso de anteproyecto estructural en el diseño y cálculo de un

- elemento o dispositivo mecánico y/o electromecánico, y en general de un sistema (o subsistema) propio de la especialidad.
- b.2.- la destreza para realizar las esquematizaciones y simplificaciones necesarias y, para determinar el tipo de carga actuante.
 - b.3.- el adiestramiento para analizar problemas mediante la Teoría de la Energía de Deformaciones y para aplicar ésta a casos reales.
 - b.4.- la capacidad a fin de diseñar, calcular y resolver desde la perspectiva de la asignatura problemas mecánicos y/o electromecánicos frecuentes en la práctica.
 - b.5.- la experiencia en la aplicación de los procedimientos de cálculo propuestos en la asignatura.

Notas: (1) Si bien el esquema propuesto no es rígido, en general es posible establecer una correlación entre cada objetivo designado con a y el correspondiente b. Por ejemplo a.3 con b.3.
(2) Entre esos problemas, se mencionan: Piezas con concentración de tensiones y/o sometidas a esfuerzos por choque, térmicos, dinámicos y de fatiga; Cables; Estructuras Reticuladas Espaciales; Piezas de eje curvo; Tubos y volantes; Barras y Placas cargadas axialmente; Estructuras a recubrimiento resistente; Sistemas Estáticamente Indeterminados

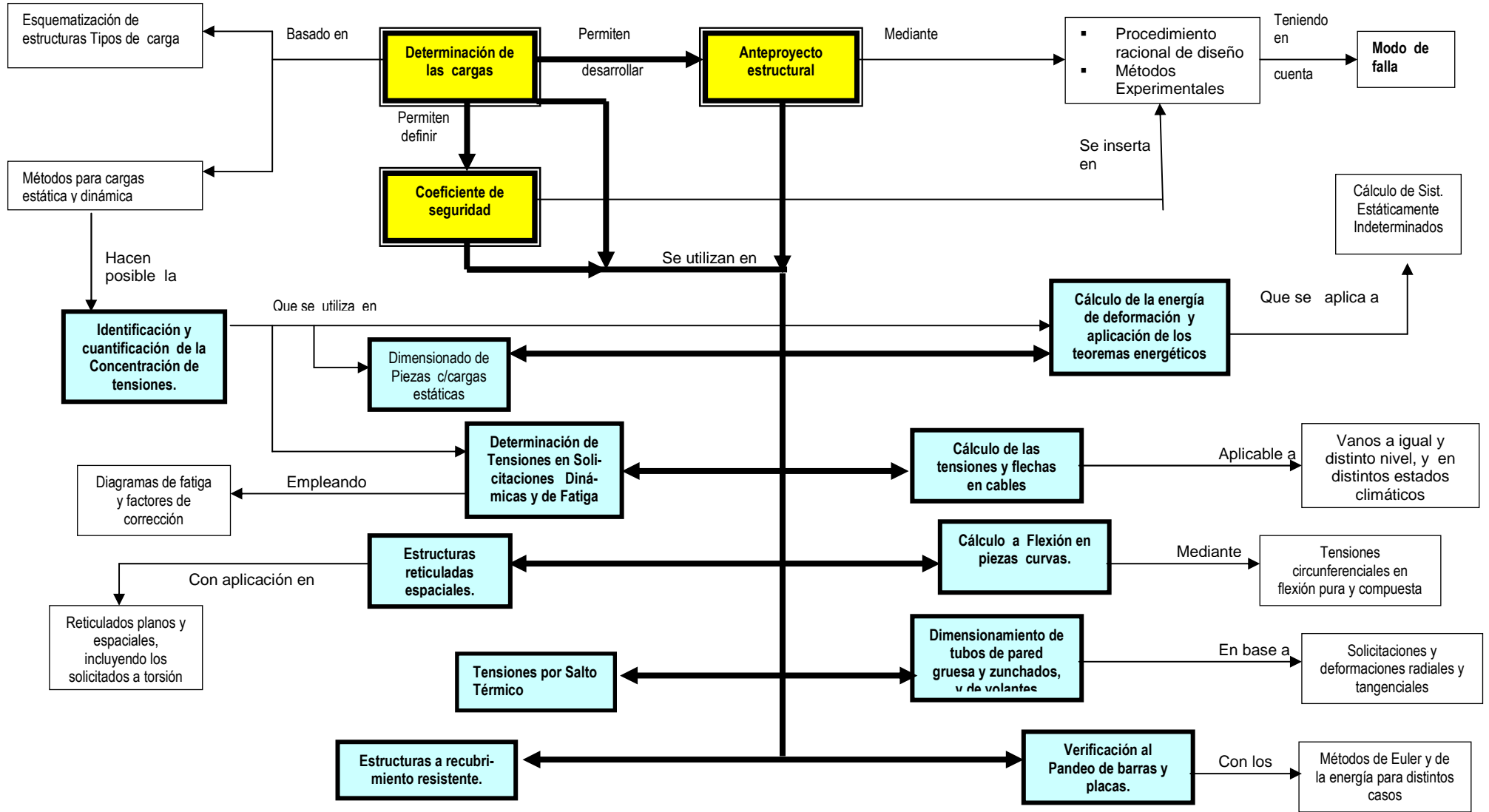
4.- SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS

4.1- Programa Sintético sobre la base de los contenidos mínimos:

- Anteproyecto estructural.
- Cargas, distintos tipos, influencia de la temperatura.
- Predicción de fallas, factor de seguridad.
- Concentración de tensiones.
- Cargas dinámicas. Fatiga.
- Energía de deformaciones. Tensiones por choque
- Cálculo mecánico de cables.
- Estructuras reticuladas espaciales.
- Flexión en piezas de eje curvo.
- Solicitaciones en piezas cilíndricas: Tubos de pared gruesa y zunchados; Volantes en rotación.
- Tensiones por salto térmico.
- Pandeo de barras y placas.
- Estructuras a recubrimiento resistente.

4.2- Articulación Temática de la Asignatura:

Los contenidos de la asignatura han sido seleccionados teniendo en cuenta ejes organizadores de tipo conceptual. Partiendo de los objetivos definidos anteriormente se ha seleccionado los conceptos más generales (rectángulos sombreados y encerrados con línea doble), de los que se derivan en un segundo nivel conceptos más específicos (rectángulos sombreados con línea simple), y además los particulares relacionados con los citados. En la gráfica de la hoja siguiente se tienen dichos conceptos organizados en un mapa conceptual, en la que se identifican los elementos de acuerdo a su importancia, y que permite tener una visión general de los temas tratados en la asignatura.



4.3- Programa Analítico:

TEMA I: ANTEPROYECTO ESTRUCTURAL

Introducción. Anteproyecto estructural en Ingeniería. Procedimiento racional de anteproyecto estructural. Modos de falla. Métodos experimentales y numéricos en Ingeniería.

TEMA II: CARGAS. FACTOR DE SEGURIDAD

Esquematación de estructuras. Hipótesis simplificadoras. Equilibrio de un sólido. Cargas en estructuras mecánicas. Cargas estáticas y dinámicas. Tensiones originadas por impactos. Predicción de falla. Factor de seguridad: definiciones, causas, selección.

TEMA III: CONCENTRACION DE TENSIONES

Introducción. Factor de forma. Símil fluido dinámico. Métodos para determinar el efecto de la concentración de tensiones. Factor efectivo de concentración de tensiones. Sensibilidad a la entalla. Atenuación de efectos.

TEMA IV: CARGAS DINÁMICAS. FATIGA

Introducción. Cargas Dinámicas. Método del equilibrio dinámico, factor de carga, cargas originadas en obstáculos. Método de la energía. Tipos de sollicitaciones repetidas. Límites de fatiga y resistencia a la fatiga. Coeficientes modificativos. Diagramas experimentales de fatiga. Vida útil de la estructura.

TEMA V: ENERGIA DE DEFORMACION. CHOQUE.

Energía o trabajo de deformación en tracción. Tensiones producidas por choque. Energía deformación en corte, torsión y flexión. Flexión por choque. Expresión general de la energía de deformación. Teorema de Castigliano. Principio del trabajo mínimo. Aplicaciones del Teorema de Castigliano.

TEMA VI: CÁLCULO MECANICO DE CABLES

Generalidades. Cálculo de elementos sin rigidez de flexión cargados transversalmente (Métodos aproximado y riguroso). Apoyos a igual y distinto nivel; tracción máxima en amarres. Longitud total del cable. Ecuación de estado. Vano crítico. Sollicitaciones y flechas de puesta en obra. Vano óptimo.

TEMA VII: ESTRUCTURAS RETICULADAS ESPACIALES

Introducción. Tipos de reticulados espaciales. Procedimientos de resolución de reticulados espaciales. Torsión de reticulados espaciales, métodos de resolución.

TEMA VIII: FLEXION EN PIEZAS CURVAS

Diferencia entre vigas rectas y curvas. Tensiones circunferenciales en flexión pura y flexión compuesta. Restricciones a la fórmula de Winkler - Bach. Aplicaciones. Cálculo de ganchos.

TEMA IX: SOLICITACIONES EN PIEZAS CILÍNDRICAS (TUBOS Y VOLANTES)

Generalidades. Sollicitaciones radiales y tangenciales. Deformación radial. Tubo de pared gruesa: deformación, sollicitaciones, y dimensionamiento. Tubos zunchados o compuestos: descripción, sollicitaciones, y dimensionamiento. Volantes en rotación: tensiones por fuerzas inerciales, flexión.

TEMA X: TENSIONES POR SALTO TÉRMICO

Transferencia de calor y análisis de tensiones. Formulación de ecuaciones para análisis de tensiones térmicas 1D y 2D. Aplicaciones de tensiones térmicas: Uniones con espárragos; Calentamiento transversal en paredes planas y curvas. Atenuación de tensiones térmicas.

TEMA XI: PANDEO DE BARRAS Y PLACAS

Generalidades. Comportamiento de una barra sometida a compresión axial. Carga crítica (Método de Euler). Pandeo en barras de sección variable. Método de la energía. El esfuerzo de corte en la carga crítica. Pandeo de placas planas. Carga crítica en la combinación placa plana y refuerzo.

TEMA XII: ESTRUCTURAS A RECUBRIMIENTO RESISTENTE

Análisis general de las estructuras a recubrimiento resistente. Flujo de corte en paredes delgadas. Elementos de las estructuras a recubrimiento resistente, anteproyecto. Cuadernas.

4.3.1. Planificación Prevista para el desarrollo del Programa Analítico

M E S	1ª. Semana	2ª. Semana	3ª. Semana	4ª. Semana	5ª. Semana
Agosto	--	(1) / I	II	III	--
Septiembre	IV	V	VI	VII	--
Octubre	(2)	VIII	IX	X	XI
Noviembre	XII	(3)	(4)	--	--

- (1) Evaluación diagnóstica de los alumnos. Presentación de los temas de la asignatura.
- (2) Primera evaluación parcial
- (3) Segunda evaluación parcial
- (4) Evaluativo de recuperación

Nota: En cada casillero se indica el o los temas a desarrollar en cada semana de acuerdo al programa establecido para la asignatura.

4.4. Programa y cronograma de Trabajos Prácticos

Trabajo Práctico N°	DESCRIPCIÓN
1	Consideraciones previas al Cálculo estructural. Ejercicios y problemas para la determinación de forma, material y dimensiones.
2	Cargas. Factor de seguridad
3	Concentración de Tensiones.
4	Solicitaciones repetidas.
5	Energía de deformaciones. Tensiones por choque.
6	Cálculo Mecánico de cables. Ejercicios de aplicación.
7	Estructuras Reticuladas Espaciales. Aplicación de los distintos métodos para su dimensionamiento.
8	Flexión en piezas de eje curvo.
9	Solicitaciones en Piezas Cilíndricas (Tubos y Volantes) Tubos de pared gruesa y zunchados.
10	Tensiones Por Salto Térmico
11	Pandeo de barras y placas. Problemas de aplicación.
12	Estructuras a Recubrimiento Resistente.

La planificación anual prevista para el desarrollo de los trabajos prácticos de la asignatura se consigna en el cuadro siguiente. Para el mismo se aclara que en cada casillero se indican él o los trabajos prácticos a desarrollar en cada semana de acuerdo al programa, estableciendo además que:

- (1) Evaluación diagnóstica de los alumnos. Presentación de los trabajos prácticos de la asignatura.
- (2) Primera evaluación parcial
- (3) Segunda evaluación parcial
- (4) Evaluativo de recuperación

M E S	1ª. Semana	2ª. Semana	3ª. Semana	4ª. Semana	5ª. Semana
Agosto	--	(1) / 1	2	3	--
Septiembre	4	5	6	7	--
Octubre	(2)	8	9	10	11
Noviembre	12	(3)	(4)	--	--

4.5- Programa y cronograma de Laboratorio

Práctica de Laboratorio N°	Descripción	Desarrollo
1	Identificación de Esfuerzos	2ª Quincena Agosto
2	Concentración de Tensiones – Fatiga	2ª Quincena Septiembre
3	Aplicaciones industriales de piezas estructurales mecánicas	1ª Quincena Octubre
4	Software específicos	2ª Quincena Octubre

4.6- Otros

Se prevé la elaboración optativa de un trabajo especial, de anteproyecto estructural o relacionado con actividades de investigación y desarrollo tecnológico. El mismo debe registrarse conforme a una guía instructiva que se pone a disposición de los alumnos. Además, se debe exponer y defender el trabajo ante sus pares. Se sugiere su iniciación en la 2ª Quincena de Septiembre o en la 1ª de Octubre.

5. BIBLIOGRAFÍA

5.1. Bibliografía General

1. Timoshenko S., *Resistencia de Materiales* (Tomos I y II), Editorial Espasa-Calpe, Madrid, 1984.
2. Seely-Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales (Advanced Mechanics of Materials)*, Librería y Editorial Nigar, Bs. As., 1986.
3. Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*, Editorial Mc Graw-Hill, México, 2001.
4. Dubbel, *Manual del Constructor de Máquinas* (Tomos I y II), Editorial Labor, Barcelona, 1977.
5. Zignoli V., *Construcciones Metálicas* (Tomos I y II), Editorial Dossat, Madrid, 1978,
6. Guzmán A., *Resistencia de Materiales*, C.E.I. – FCET – UNT, 1963.
7. Belluzzi, *Ciencia de la Construcción*, Editorial Aguilar, Madrid, 1977.
8. Spots, *Proyecto de Elementos de Máquina*, Editorial Reverté, Barcelona, 1976.
9. Timoshenko, *Teoría de la Estabilidad Elástica*, Editorial EDIÁR, Bs.As., 1961.
10. Peery-Azar, *Aircraft Structures*, Mc Graw-Hill Books Inc., USA, 1982.
11. Marcellic, *Líneas y Redes Eléctricas*, Editorial EDIÁR, s.d.
12. Orlov, *Ingeniería de Diseño*, Editorial Mir, Moscú, 1979.

13. Hibbeler, *Mecánica de Materiales*, Ed. Prentice Hall, México, 1997.
14. Aguirre Esponda, *Diseño de Elementos de Máquinas*, Ed. Trillas, México, 1990.
15. Spots – Shoup, *Elementos de Máquinas*, Ed. Prentice Hall, México, 1997.
16. Norton R.L., *Diseño de Máquinas*, Ed. Prentice Hall, México, 1999.
17. Mott R., *Resistencia de Materiales Aplicada*, Ed. Prentice Hall, México, 1996.
18. Gere J., *Mecánica de Materiales*, Grupo Editorial Iberoamérica, 1986.

5.2. Bibliografía Específica

Tema I:

- 2) Seely-Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 5) Zignoli V., *Construcciones Metálicas*.
- 14) Orlov, *Ingeniería de Diseño*.
- 15) Spots – Shoup, *Elementos de Máquinas*.
- 13) Hibbeler, *Mecánica de Materiales*.
- 16) Norton R.L., *Diseño de Máquinas*.

Tema II:

- 2) Seely-Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 5) Zignoli V., *Construcciones Metálicas*.
- 10) Peery-Azar, *Aircraft Structures*.
- 8) Spots, *Proyecto de Elementos de Máquinas*.
- 13) Hibbeler, *Mecánica de Materiales*.
- 16) Norton R.L., *Diseño de Máquinas*.
- 17) Mott R., *Resistencia de Materiales Aplicada*.
- 18) Gere J., *Mecánica de Materiales*, Grupo Editorial Iberoamérica, 1986.

Tema III:

- 1) Timoshenko S., *Resistencia de Materiales*.
- 2) Seely-Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 4) Dubbel, *Manual del Constructor de Máquinas*.
- 13) Hibbeler, *Mecánica de Materiales*.
- 14) Aguirre Esponda, *Diseño de Elementos de Máquinas*.
- 15) Spots – Shoup, *Elementos de Máquinas*.
- 16) Norton R.L., *Diseño de Máquinas*.

Tema IV:

- 2) Seely-Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 4) Dubbel, *Manual del Constructor de Máquinas*.
- 8) Spots, *Elementos de Máquina*.
- 14) Aguirre Esponda, *Diseño de Elementos de Máquinas*.
- 16) Norton R.L., *Diseño de Máquinas*.

Tema V:

- 1) Timoshenko S., *Resistencia de Materiales*.
- 2) Seely – Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 7) Belluzzi, *Ciencia de la Construcción*.
- 13) Hibbeler, *Mecánica de Materiales*.
- 15) Spots – Shoup, *Elementos de Máquinas*.

Tema VI:

- 11) Marcelic, *Líneas y Redes Eléctricas*.
- 5) Zignoli, *Construcciones Metálicas*.
- 7) Belluzzi, *Ciencia de la Construcción*.

Tema VII:

- 5) Zignoli V., *Construcciones Metálicas*.
- 7) Belluzzi, *Ciencia de la Construcción*.
- 10) Peery-Azar, *Aircraft Structures*.

Tema VIII:

- 1) Timoshenko S., *Resistencia de Materiales*.
- 7) Belluzzi, *Ciencia de la Construcción*.
- 9) Timoshenko S., *Teoría de la Estabilidad Elástica*.

Tema IX:

- 1) Timoshenko S., *Resistencia de Materiales*.
- 2) Seely – Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 4) Dubbel, *Manual del Constructor de Maquinas*.
- 7) Belluzzi, *Ciencia de la Construcción*.
- 13) Hibbeler, *Mecánica de Materiales*.
- 15) Spots – Shoup, *Elementos de Máquinas*.
- 17) Mott R., *Resistencia de Materiales Aplicada*.

Tema X:

- 1) Timoshenko S., *Resistencia de Materiales*.
- 2) Seely – Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 4) Dubbel, *Manual del Constructor de Maquinas*.
- 12) Orlov, *Ingeniería de Diseño*.
- 16) Norton R.L., *Diseño de Máquinas*.
- 17) Mott R., *Resistencia de Materiales Aplicada*, Ed. Prentice Hall, México, 1996.

Tema XI:

- 1) Timoshenko S., *Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 4) Dubbel, *Manual del Constructor de Maquinas*.
- 9) Timoshenko, *Teoría de la Estabilidad Elástica*.
- 10) Peery-Azar, *Aircraft Structures*.
- 16) *Diseño de Máquinas*, Norton R.L.
- 17) Mott R., *Resistencia de Materiales Aplicada*.
- 18) Gere J., *Mecánica de Materiales*, Grupo Editorial Iberoamérica, 1986.

Tema XII:

- 1) Timoshenko S., *Resistencia de Materiales*.
- 2) Seely – Smith, *Curso Superior de Resistencia de Materiales*.
- 3) Shigley – Mischke, *Diseño en Ingeniería Mecánica*.
- 4) Dubbel, *Manual del Constructor de Maquinas*.
- 5) Zignoli V., *Construcciones Metálicas*.
- 9) Timoshenko, *Teoría de la Estabilidad Elástica*.
- 10) Peery-Azar, *Aircraft Structures*.
- 13) Hibbeler, *Mecánica de Materiales*.

6. - ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

6.1- Aspectos pedagógicos y didácticos:

La Proceso de Enseñanza-Aprendizaje se desarrollará considerando la importancia de conocer ampliamente los contenidos de la asignatura, y además teniendo presente que ellos sólo serán significativos para el alumno cuando sean promovidos a través de actividades que esencialmente sean:

- a) estimulantes del pensamiento crítico y creador,
- b) facilitantes de transferencias a la futura realidad profesional, y
- c) que generen una motivación en los estudiantes, y que posibiliten su participación y comunicación.

6.2- Actividades de Alumnos y de los Docentes:

Conforme la estructuración usual de las asignaturas, las clases teóricas establecerán el marco de referencia conceptual imprescindible para el desarrollo de las clases prácticas, siendo que además en ambas se intercambian los roles, de tal modo que en la “práctica” el estudiante también se apropie de conceptos teóricos, y viceversa.

Para desarrollar las clases teóricas se aplicara por lo general como técnicas metodológicas las siguientes:

- exposición del Profesor,
- elaboración, exposición y defensa de anteproyectos y trabajos de integración.

La primera de ellas se desarrollará utilizando recursos didácticos que faciliten un dinámico, continuo y fructífero intercambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A tal fin la misma se combinará además con otras técnicas como “diálogo-conversación”.

La opción de elaborar anteproyectos y trabajos de integración por parte de los estudiantes, permitirá abordar y profundizar ciertos temas de los contenidos de la asignatura. También, constituyen un adiestramiento eficaz para acometer trabajos similares en asignaturas u obligaciones curriculares posteriores, como así para el futuro desempeño profesional. Como los mismos además de ser elaborados, deben ser expuestos, permitirá a los alumnos la construcción compartida del conocimiento.

En las clases prácticas la técnica metodológica por excelencia será el “planteo y resolución de problemas” combinada con “guías de autoaprendizaje”. Con ello se tiende a lograr la integración teoría-práctica en una instancia que relacione al alumno con su futuro campo de acción y lo haga empezar a conocer su realidad objeto.

También se prevé como complemento de las clases teóricas y prácticas la realización de “Trabajos de Laboratorio”, en los que se desarrollen experiencias significativas para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

6.3- Cuadro sintético:

Clase	Carga Horaria [hs/sem.]	Asistencia exigida (%)	Nº de alumnos estimado	A cargo de	Técnica más usada	Énfasis en	Actividad de los alumnos	Otros
Teórica	3	-- (2)	6	Profesor Adjunto	Explicación del Profesor	Conceptos y Métodos	Apropiación y síntesis	--
Práctica	3	80% (2)	6	Jefe de T. Prácticos	Problemas	Problemas y Aplicaciones	Modelización y Resolución	--
Teórico/Práctica	--	--	6	Prof. Adj. J.T.P.	--	--	--	--
Labora_Torio	(1)	100% (2)	6	Prof. Adj. J.T.P.	Prácticas de Laboratorio	Aplicaciones	Ejecución de las Prácticas	--
Otros	(1)	100% (2)	6	Prof. Adj. J.T.P.	Trabajos Especiales y Monografías	Conceptos y Aplicaciones	Elaboración, exposición y defensa	--

(1) Ver cronogramas respectivos (Ver 4.5 y 4.6).

(2) Los porcentajes consignados son los mínimos para regularizar la asignatura (Ver 7.6).

6.4. Recursos Didácticos

Las clases teóricas y prácticas se desarrollarán con recursos que permitan que las mismas sean dinámicas, y que generen y mantengan de un modo continuo el interés de los estudiantes por los temas de la asignatura.

A tal fin en ellas se utilizará el retro-proyector, con el objeto de poner a consideración de los alumnos gráficos, esquemas, fotografías de piezas y sistemas reales, ecuaciones, etc. También se motivará la consulta a libros, revistas y publicaciones científicas seleccionados, y también a sus apuntes.

En las prácticas de Laboratorio se pondrá al alumno en contacto con prácticas y software específico, que permitirá relacionarlo con la realidad actual y de su futuro profesional.

7. EVALUACIÓN

7.1- Evaluación Diagnóstica

Se realizará en la 1ª semana de actividades, con el objeto de adaptar la enseñanza a los conocimientos de los estudiantes inscriptos en la asignatura.

7.2- Evaluación Formativa

Estará dirigido a evaluar en forma continua el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se llevará a cabo mediante grillas de observación y análisis de clases, y seguimiento de las actividades propuestas.

7.3- Evaluación Parcial

7.3.1- Programa y Cronograma de Evaluaciones Parciales.

Evaluación	Semana Prevista	Temario Estimativo
1ª Parcial	4ª Septiembre	Conceptos, Métodos y Problemas de los Temas I a VIII
2ª Parcial	5ª Octubre	Conceptos, Métodos y Problemas de los Temas IX a XIV
Recuperatoria	3ª Noviembre	Conceptos, Métodos y Problemas de los Temas I a XIV

7.3.2- Criterios de Evaluación.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, los contenidos y actividades desarrolladas, se establecerán los criterios de evaluación, los que serán explícitos para el alumno en cada instancia de evaluación parcial.

7.3.3- Escala de Valoración.

Se utilizará la escala numérica de 1 a 10.

7.4- Evaluación Integradora

Se realizará en forma oral, planteándose al estudiante situaciones que le permitan la integración de las nociones o conceptos fundamentales abarcados en la programación de la asignatura. El estudiante expondrá temas de un modo teórico y acerca de aplicaciones prácticas.

7.4.1- Para alumnos en condiciones de lograr la Promoción sin Examen Final de la Asignatura

Se desarrollará ante el equipo docente, en la que podrá participar el Director del Departamento.

7.4.2- Para alumnos en condiciones de lograr la Regularidad de la Asignatura

Se realizará en las fechas fijadas a tal efecto por la Facultad.

7.5- Autoevaluación

Se realizará a través de una encuesta de respuesta cerrada, en la que el estudiante evaluará su desempeño en el curso, y también emitirá juicios críticos constructivos sobre el equipo docente.

7.6- Evaluación Sumativa

7.6.1- Condiciones para lograr la Promoción sin Examen Final de la Asignatura

I.- Asistencia:

- A) Clases Teóricas: 80%
- B) Clases Prácticas: 80%.

II.- Aprobación de:

- A) Trabajos Prácticos: 100%
- B) Dos exámenes parciales escritos individuales con un mínimo de siete (7), no promediables. Sólo se podrá acceder al recuperatorio de uno de ellos.
- C) Un anteproyecto estructural desarrollado individualmente o en grupo sobre temas de la asignatura fijados por el equipo docente, conforme lo fijado en el punto 4.6.
- D) Evaluación final oral ante el equipo docente, en la que podrá participar el Director del Departamento.

III.- Ejecución del 100% de las Prácticas de Laboratorio

7.6.2- Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura

I.- Asistencia:

- A) Clases Prácticas: 80%.

II.- Aprobación de:

- A) Trabajos Prácticos: 100%
- B) Dos (2) exámenes parciales escritos individuales con un mínimo de cinco (5), no promediables.
- C) Un (1) trabajo especial desarrollado individualmente o en grupo sobre temas de la asignatura fijados por el equipo docente, conforme lo fijado en el punto 4.6.

III.- Ejecución del 100% de las Prácticas de Laboratorio

7.7- Examen Final

Ver Punto 7.4.

7.8.- Examen Libre

Para acceder a la instancia de evaluación mediante Examen Final, conforme a lo fijado por el Reglamento General de Alumnos, el estudiante deberá previamente aprobar las etapas de evaluación previas que en cada caso fijará el Equipo Docente. Dichas etapas previas se realizarán sobre contenidos, problemas y aplicaciones de la asignatura.