



Ingeniería y Ciencias Agrarias

Plan de Estudios 2006 – Modificación 2017

CARRERA: Ingeniería Industrial	CURSO LECTIVO: 2019
CÁTEDRA: Estabilidad	UBICACIÓN: 3º año – 1º semestre
DURACIÓN: Semestral	Hs. TOTALES: 75
DURACIÓN: 15 Semanas	Hs. TEÓRICAS: 45 Hs. PRÁCTICAS: 30

PROFESOR ADJUNTO: Ing. Eduardo Rofrano

PROFESOR ASISTENTE: Ing. Lucas Arroyo – Ing. Gonzalo Navarro Díaz

1.- OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

1.1- GENERALES

Que el alumno logre:

- Conocer del funcionamiento estructural de las construcciones y/o mecanismos de elementos de máquinas, vinculados a la actividad industrial, como ser estructuras de naves industriales, elementos de izaje, puentes grúas, arboles de transmisión de movimientos, etc.
- Introducirse en el aprendizaje de la estabilidad de las estructuras que le permitirá al alumno conocer todos sus elementos físicos.
- Comunicarse en forma fluida con los profesionales especialistas y consecuentemente manejar, con el auxilio de otras disciplinas, proyectos industriales.

1.2- ESPECIFICOS

Que el alumno logre:

- Desarrollar la capacidad para representar las estructuras por sus elementos físicos.
- Esquematizar los modelos estructurales con sus vínculos internos y externos (apoyos).
- Analizar y determinar las fuerzas y/o causas deformantes que la solicitan.
- Conocer comportamiento interno de los elementos estructurales.
- Analizar la relación entre esfuerzos internos y tensiones. Distribución de tensiones.
- Comprender las teorías de falla.
- Analizar deformaciones y cálculo de desplazamientos.

2.- UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD I: ESTATICA

Conceptos básicos: fuerza concentrada (representación vectorial), momento de una fuerza respecto de un punto y respecto de un eje (representación vectorial). Sistemas de fuerzas. Distintos casos. Par de fuerzas. Fuerzas distribuidas. Equivalencia: reducción de sistemas de

fuerzas, resultante de reducción y momento resultante de reducción a un punto. Equilibrio. Distintas formas de las ecuaciones de equilibrio.

UNIDAD II: SISTEMAS VINCULADOS

Concepto de vínculo. Distintos tipos. Sustentación hipostática, isostática e hiperestática. Problemas estáticamente determinados e indeterminados. Cálculo de reacciones de vínculo externo e interno en sistemas isostáticos (vigas y pórticos). Análisis cinemático de sistemas vinculados, mecanismos. Determinación estática de sistemas planos.

UNIDAD III: EQUILIBRIO INTERNO, ESFUERZOS INTERNOS. DIAGRAMAS DE CARACTERISTICAS

Concepto de esfuerzo interno. Caso de modelos de barras: esfuerzos normales, esfuerzos de corte, momentos flexores y momentos torsores. Sistemas de Reticulados. Esfuerzos en barras de reticulado, Método de los Nudos y Método de las Secciones. Sistema de Alma llena. Diagramas de Características. Ecuación diferencial de equilibrio en modelos de barras. Integración y condiciones de borde. Trazado de diagramas.

UNIDAD IV: GEOMETRIA DE LAS MASAS O PROPIEDADES DE LAS SECCIONES PLANAS.

Momentos de primer orden, Baricentros. Momentos de segundo orden, Momentos de Inercia y Centrífugos, Momentos de Inercia Polar. Teorema de Steiner.

UNIDAD V: SOLICITACIONES. TEORIA DE RESISTENCIA DE MATERIALES.

Concepto de Tensión. Tensiones Normales y Tangenciales. Esfuerzo Normal, Flexión Pura y Compuesta. Corte (uniones). Corte y flexión T. de Jouravski. Torsión. T. de Coulomb y Bredt. Estado de Tensión, tensiones principales, clasificación, invariantes. Circunferencia de Mohr para estados planos de tensión. Teorías de Rotura. Mohr. Hencky. - Von Mises.

UNIDAD VI: ELASTICA DE LA BARRA PLANA RECTA, TEOREMA DE LOS TRABAJOS VIRTUALES. SISTEMAS HIPERESTATICOS. M.I.E.

Ecuación Diferencial de la elástica, aplicación a la solución de diagramas para vigas de cualquier condición de borde. Introducción al T.T.V. Cálculo de desplazamientos por T.T.V. de magnitudes estáticas y cinemáticas. Sistemas Hiperestáticos. Métodos de las Incógnitas Estáticas o Método de las Fuerzas.

UNIDAD VII: PANDEO

Inestabilidad del equilibrio por compresión. Equilibrio en la posición deformada. Ecuación Diferencial en 2ª orden. Carga crítica de Euler.

3.- BIBLIOGRAFÍA

3.1. BIBLIOGRAFÍA GENERAL OBLIGATORIA

- Hibbeler, RUSSELL. C, Mecánica de Materiales, Pearson Educación, México, 2011.
- Beer, F JOHNSTON, E. R, DEWOLF, Mecánica de Materiales, Editora Latinoamericana., McGraw-Hill, Mexico, 2013.
- Canet, J.M, Resistencia de Materiales y Estructuras, Edicións UPC, 2012.
- Ortiz Berrocal, L., Resistencia de Materiales, McGraw-Hil, Madrid, 2010.
- Hibbeler, R.C Pearson Educación, Análisis Estructural, México, 2012.
- Mc Cormac J. “Análisis de Estructuras – Métodos Clásico y Matricial” – Ed. Alfa Omega, México 2013.
- GERE J. M. Mecánica de Materiales. Cengage Learning Editores, 2006.
- González Cuevas, O. “Análisis estructural” México: Limusa, 2012

BIBLIOGRAFÍA GENERAL COMPLEMENTARIA

- 3.2. • Cervera Ruiz- Blanco Díaz. Mecánica de Estructuras. Libro 1. Resistencia de Materiales
(2003) Ediciones UPC. Barcelona. Responde al contenido de la parte primera de la materia.
- Cervera Ruiz- Blanco Díaz. Mecánica de Estructuras. Libro 2. Métodos de Análisis (2004) Ediciones UPC. Barcelona. Responde al contenido de la parte segunda de la materia.
 - J. T Celigueta. Curso de Análisis Estructural. EUNSA (1998). Responde al contenido de la parte segunda de la materia.
 - Feodosiev. Resistencia de Materiales. Editorial Sapiens. (1988). Moscú. (editorial Mir).
 - S. Timoshenko. Resistencia de Materiales (primera parte). Teoría Elemental y Problemas. Espasa-Calpe. (1957).
 - Odone Belluzzi. Ciencia de la Construcción Editorial Aguilar Tomo I y II (1977).
 - Timoshenko, S.P. & Young, D.H, Teoría de las Estructuras, Urmo, 1981

4.- METODOLOGÍA

La metodología en el proceso de Enseñanza – Aprendizaje se basa fundamentalmente en la exposición de los temas por parte de la cátedra, pasándose a la aplicación práctica de los conceptos mediante ejemplos.

Se busca, también, que los problemas analizados tengan interés académico y Profesional, de modo que la recopilación de los trabajos realizados durante el curso constituya una herramienta de consulta en el ejercicio de la profesión.

En las clases prácticas se fomentará la participación activa de los alumnos, previa explicación de los conceptos y su aplicación a los ejercicios tipo de los T.P por parte del profesor a cargo. La resolución de los problemas será en forma individual y grupal.

También se hará uso de Proyección, si fuera necesario, en las clases teóricas y/o práctica.

La cursada se encarará como Teórico- Práctica con una adecuada correlación entre la teoría y la práctica.

El alumno dispondrá en la plataforma virtual de la materia de ejercicios guía para la solución de los problemas tipo de los T.P. Será tarea del Profesor a cargo, la elaboración de tales T.P. para la aplicación de todos los temas y/o conceptos desarrollados en la Teoría. Los ayudantes podrán participar de la elaboración de ejercicios guía para ser publicados en plataforma virtual con el consentimiento y control del Profesor a cargo de la materia. Los T.P. contendrán problemas asimilables a la realidad como ejemplo de aplicación práctica de los temas desarrollados.

Por otro lado, se exige como obligatorio, para la presentación de los TP, la utilización de software disponible de estructuras para la verificación de los resultados obtenidos manualmente, como una introducción a la herramienta computacional.

También será obligatoria la utilización de programas como el Excel, Mathcad etc., como memorias de cálculo en el desarrollo de los mismos. Los docentes tendrán a cargo la instrucción básica para el uso de los programas.

5.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Los ejercicios de los T.P. se agrupan en siete trabajos prácticos, cuya temática se detalla:

TPN°1: Estática: Sistemas de fuerzas. Resolución de problemas de equivalencia y equilibrio.

TPN°2: Sistemas Vinculados: Análisis cinemático de isostaticidad de sistemas planos. Cálculo de reacciones de vínculo externo e interno de sistemas planos isostáticos con dos y tres chapas.

TPN°3: Equilibrio Interno, Diagramas de características: Determinación de los esfuerzos internos en sistemas planos isostáticos. Diagramas de esfuerzos Normales, Corte y Momentos Flexores. Esfuerzos en barras de Reticulado.

TPN°4: Propiedades de las secciones Planas o Geometría de las Masas: Determinación analítica para secciones simples y compuesta de Baricentros, Momentos de Inercia y Centrífugos. Momentos de Inercia Polar para secciones circulares llenas y/o huecas.

TPN°5: Solicitaciones en la Teoría de Resistencia de Materiales: Solicitación Axil. Deformación asociada. Verificación y/o dimensionamiento. Aplicación a estructuras de barras isostáticas. Solicitación en Flexión Simple y Compuesta. Dimensionamiento y Verificación. Solicitación por Flexión Variable (F y Corte T. de Jouravski). Centro de corte (CC) o Centro de Torsión. Solicitación por Torsión. Aplicación de las distintas teorías según el tipo de barras. Aplicación a Sistemas hiperestáticos de una sola incógnita. Ecuación de compatibilidad geométrica entre deformaciones y corrimientos. Verificación por Teorías de Falla.

TPN°6: E.D. de la Elástica de Deformación de la barra recta, su aplicación a solución de vigas de cualquier condición de vínculo. Causa deformantes cargas. Cálculo de

Desplazamientos por T.T.V. Determinación de los diagramas de deformación y esfuerzos.
Resolución de Sistemas Hiperestáticos por el Método de Incógnitas Estáticas.

TPN°7: Pandeo: Casos ideales de EULER, determinación de carga crítica, y forma de acortar la carga crítica en estructura simples de aplicación a construcciones industriales. Análisis del comportamiento de columnas de galpones y/o naves industriales frente a la inestabilidad por compresión, en las direcciones transversal y longitudinal.

Proyecto Integrador:

Los alumnos realizan un Proyecto con trabajo grupal consistente en el diseño y cálculo de una estructura de Planta industrial aplicando los contenidos de la materia.

6.- CRITERIOS y MODALIDAD PARA LAS EVALUACIONES PARCIALES

La aprobación de la Cursada, que habilite al alumno a rendir el Examen Final, consistirá:

- a) La presentación en tiempo y forma de los T.P detallados, corregidos y aprobados, que se hayan fijado oportunamente con las fechas establecidas en el cronograma.
- b) Examen escrito con dos recuperatorios en las fechas, también, establecidas o convenidas en el cronograma de la materia.
- c) Para rendir los exámenes, los alumnos deberán cumplir con lo especificado en el punto a). No se incluirá el último T.P. según se indique durante el desarrollo y avance de la materia (Esto contempla la posibilidad de atraso). El último TP podrá ser presentado posteriormente al examen, según cronograma.
- d) El resultado de todas las actividades enunciadas precedentemente, al final de la cursada, será determinante para no perder la condición de regular. En el caso de no cumplimiento de alguno de los puntos anteriores el alumno deberá recursar la materia.

7.- CRITERIOS y MODALIDAD PARA LA EVALUACIÓN DEL EXAMEN FINAL

- a) Clausula particular para presentarse a rendir el examen final: Los alumnos que aprobaran la cursada y les quedara el último práctico pendiente de aprobación, según lo dispuesto en el criterio de evaluación de cursada, no podrán presentarse a rendir el final hasta tanto hayan cumplimentado con la aprobación del mismo.
- b) El alumno deberá resolver un ejercicio práctico del tema correspondiente al TP que haya quedado pendiente durante la cursada, como obligatorio, y un ejercicio conceptual del resto de los temas del programa de la materia.
- c) Responder a las preguntas teóricas, formuladas por escrito, sobre cualquier tema del programa con interrogatorio oral sobre el desarrollo del mismo.