



Planificaciones

8402 - Estabilidad I

Docente responsable: TOSCANO RITA GENOVEVA

OBJETIVOS

Esta materia estudia los efectos producidos por las acciones exteriores que actúan sobre una estructura, en particular aquellas acciones que puedan ser modelizadas como fuerzas. El alumno debe incorporar profundamente el concepto de equilibrio, siendo que las acciones exteriores deben equilibrarse para asegurar la estabilidad de la estructura, teniendo en cuenta el equilibrio del todo tanto como de cada una de las partes. Se trata además de que el alumno pueda analizar críticamente los resultados obtenidos del cálculo, entendiendo el comportamiento físico de la estructura.

CONTENIDOS MÍNIMOS

PROGRAMA SINTÉTICO

1. Razón de ser de las construcciones. Objetivos de la materia. Seguridad de las construcciones. Modelización.
2. Equilibrio de una partícula. Modelización de las cargas como fuerzas, análisis vectorial. Principio del paralelogramo y 2º principio de la estática: del equilibrio.
3. Equilibrio de un cuerpo rígido. 3º principio de la Estática: Transmisibilidad. Los cuerpos reales y la modelización por cuerpos infinitamente rígidos. Limitaciones. Diagrama de cuerpo libre. Concepto de momento y de par o culpa. Sistemas generalizados de fuerzas y la forma de analizar su efecto. Las fuerzas distribuidas y las concentradas como caso particular de las anteriores.
4. Cuerpos Rígidos Vinculados: Concepto de Estabilidad. Necesidad de los vínculos. Tipos de vínculos, propiedades e imperfecciones de los modelos. 4to principio de la estática: Acción y reacción. Formas de determinar las fuerzas de reacción.
5. Principio de los trabajos virtuales.
6. Sistemas estructurales formados por Barras: reticulados y pórticos. Barras, generación de las estructuras y clasificación por su comportamiento predominante. Sistemas planos y espaciales. Análisis de los efectos estáticos de las acciones exteriores a través del conocimiento de los esfuerzos característicos.
7. Fuerzas en cables y en arcos: ejemplos de estructuras formadas por cables. Su análisis estático. Polígonos funiculares y antifuniculares. Centro y curva de presión

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Introducción

Razón de ser de las construcciones, sus funciones y propiedades.

El problema de la seguridad de las construcciones. Criterios de seguridad, $R/S > 1$.

Estructura resistente, definición, sus elementos y clasificación.

Realidad y modelos físico-matemáticos y experimentales de análisis.

Acciones exteriores. Cargas, acción estática y de acción dinámica.

Caracterización física de las cargas.

Definición de las cargas en las normas, ejemplos.

Proyecto y análisis de estructuras.

Propiedades geométricas de los cuerpos y de las secciones de las barras. Momentos de primero y de segundo orden de superficies. Baricentros. Teoremas de transposición de ejes paralelos. Fórmulas de giro de ejes. Radios de giro. Ejes conjugados y ejes principales.

2. Fuerzas concurrentes - Equilibrio de una partícula

Idealizaciones fundamentales.

Concepto de fuerza.

Representación de fuerzas. Tipos de vectores.

1er. Principio de la Estática. Corolarios.

Composición de fuerzas concurrentes en el plano. Suma vectorial.

Descomposición de fuerzas en sus componentes rectangulares.

Resultante de fuerzas concurrentes en el espacio.

2º Principio de la Estática.

Condiciones de equilibrio de una partícula.

3. Equilibrio de un cuerpo rígido

3er. Principio de la Estática. Transmisibilidad. Cuerpos rígidos y cuerpos deformables. Hipótesis de la rigidez.

Momento de una fuerza respecto de un punto y respecto de un eje. Par de fuerzas o cuplas, definición y propiedades. Representación. Fuerzas generalizadas. Coordenadas.

Teorema de Varignon.

Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par.

Reducción de un sistema de fuerzas generalizadas. Sistemas de fuerzas. Invariantes.

Equivalencia, equilibrio y problemas de fuerzas con incógnitas.

Particularización de los sistemas de fuerzas generalizadas, espaciales concurrentes a un punto propio y a un punto impropio, planas no concurrentes, concurrentes a un punto propio y a un punto impropio. Expresiones analíticas independientes correspondientes a dichos sistemas de fuerzas generalizadas.

Fuerzas distribuidas de volumen (o masa), baricentros. Fuerzas distribuidas sobre superficies y sobre líneas.

4. Cuerpos Rígidos Vinculados

Cinemática de los cuerpos rígidos. 4º Principio de la Estática, acción y reacción.

Vínculo, definición y clasificación.

Fricción. Imperfecciones. Equilibrio y estabilidad.

Grados de libertad. Coordenadas. Sistemas hipo, iso, e hiperestáticos. Vinculación aparente. Sistemas cinemáticamente variables e invariables. Diagrama de cuerpo libre.

Determinación de componentes de reacción de vínculos externos en sistemas espaciales y planos, abiertos y cerrados, isostáticamente vinculados y cinemáticamente invariables.

5. Sistemas Estructurales Formados por Barras

Barras, generación de las estructuras y clasificación. Sistemas planos y espaciales.

a. Sistemas reticulados.

Ejemplos de estructuras que pueden esquematizarse como reticulados planos. Determinación de componentes de reacción de vínculos internos en una sección de una barra. Fuerzas extremas de piezas y nodales.

Solicitaciones.

Cálculo de los esfuerzos en las barras:

- Método de las uniones. Sistematización del cálculo.
- Método de las secciones.

Ejemplos de estructuras que pueden esquematizarse como reticulados espaciales.

Determinación de fuerzas en las barras mediante la aplicación del TTV.

b. Sistemas aporticados.

Ejemplos de estructuras que pueden esquematizarse como pórticos.

Definición de esfuerzos característicos correspondientes a una sección de una barra. Ecuaciones diferenciales de equilibrio interno para barras de eje recto.

Solicitaciones, su determinación en sistemas espaciales y planos estáticamente sustentados y estáticamente determinados. Trazado de diagramas de esfuerzos característicos. Planteo clásico por el método gráfico-numérico.

Determinación, mediante la aplicación del TTV, de esfuerzos característicos en general.

c. Análisis cualitativo de los diagramas de esfuerzos característicos. Análisis inverso (partiendo de los diagramas deducir el estado de cargas).

6. Trabajos Virtuales

Complementos de cinemática plana, corrimientos absolutos y relativos en la cinemática lineal.

Cadenas cinemáticas planas de un grado de libertad, trazado de diagramas de corrimientos. Expresiones de trabajo. Coordenadas.

Principio de los trabajos virtuales.

Determinación, mediante la aplicación del PTV, de reacciones de vínculo.

7. Fuerzas en cables y en arcos

Ejemplos de estructuras formadas por cables.

Cargas concentradas y cargas distribuidas sobre los cables.

Polígono funicular y curva funicular, aplicaciones.

Arcos. Análisis de los esfuerzos. Estabilidad del equilibrio.

Polígonos antifuniculares. Curva de presión.

BIBLIOGRAFÍA

-  Mecánica vectorial para ingenieros - Estática, Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, Elliot R. Eisenberg, Edit. Mc. Graw Hill, 2007.
-  Mecánica vectorial para ingenieros - Estática, Russell C. Hibbeler, Pearson, 2004.
-  Mecánica de materiales, Russell C. Hibbeler, Pearson, 2006.
-  Estática de estructuras - Problemas resueltos, M. Chiumenti y M. Cervera, Centro Internacional de métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE), Barcelona, 2007.
-  Statics – Engineering Mechanics, A. Bedford y W. Fowler, Edit. Addison Wesley
-  Mecánica para ingeniería y sus Aplicaciones - Estática I - Dinámica II", Mc. Gill y King, Grupo Editor Iberoamérica.
- Ciencia de la construcción, Odone Belluzi, Edit. Aguilar
-  Estabilidad - 1º curso, Enrique D. Fliess, Edit. Kapeluz
-  Structural analysis - 2º Edición", Russell C. Hibbeler, Edit. Macmillan
-  Fundamentals of structural analysis, Harry H. West, Edit. J. Wiley & Sons
-  Mecánica técnica, S. Timoshenko y D. H. Young, Lib. Hachette

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

1. Generalidades

El régimen del curso consiste en clases teóricas y prácticas, coordinadas.

Asistencia mínima para conservar la condición de regular: 75% de las clases prácticas y 75% de las clases teóricas.

2. Clase teórica

Incluirá interrogatorios breves (ejercicios y/o preguntas sobre temas teóricos), por escrito, basados en los temas vistos hasta ese momento. La no entrega de los mismos implica que el alumno tendrá ausente ese día.

Es importante recalcar que Estabilidad IA es una sola materia, compuesta por una clase teórica y un curso de TP. El seguimiento de los alumnos, realizado con mayor detalle y en forma personalizada por los jefes de TP con la colaboración de los docentes auxiliares, será complementado por las observaciones del docente de la clase teórica. Esto incluye los resultados de los interrogatorios mencionados.

En las clases teóricas se desarrollarán conceptualmente los temas, incluyendo la resolución de problemas. En la clase adicional de Problemas se complementará con ejercicios conceptuales.

Modalidad de Evaluación Parcial

Para aprobar el examen el alumno debe demostrar haber aprendido los conceptos fundamentales de la materia sobre los cuales se lo interroga, tales como fuerza, momento, reacción de vínculo, esfuerzo característico, equilibrio, estabilidad, etc.

Algunas de las preguntas que deberían responder acertadamente los alumnos al concluir los Trabajos Prácticos:

- Que es una fuerza – como se mide – representación/modelización
- Principios de la Estática - Enunciados y corolarios
- Definición de sistema plano
- Condiciones de equilibrio en el plano y en el espacio:
 - de un punto
 - de un cuerpo libre
 - de un cuerpo vinculado
 - de un conjunto de cuerpos vinculados entre sí y a tierra
- Grados de libertad – concepto
 - de un punto y de un cuerpo
 - en el plano y en el espacio
- Condiciones de estabilidad en el plano y en el espacio:
 - de un punto
 - de un cuerpo
 - de un conjunto de cuerpos vinculados entre sí
- Definición de barra – particularidades - ejes principales de inercia
- Definición de sistema plano formado por barras - requisitos
- Hipótesis para el análisis de reticulados planos y espaciales
- Definición y explicación del concepto de esfuerzo característico

- Esfuerzo normal
- Esfuerzos de corte
- Momentos flexores
- Momento torsor
- Análisis cualitativos de diagramas de características.
- Principio de los trabajos virtuales – Enunciado. Condición necesaria y suficiente de equilibrio.
- Corrimientos absolutos y relativos - Magnitudes complementarias

Fechas de evaluaciones parciales: A definir para cada cuatrimestre.

La primera evaluación parcial se tomará una vez desarrollados los 4 primeros trabajos prácticos.

La segunda evaluación parcial se tomará una vez desarrollados los trabajos prácticos 5 al 7, y previamente a la primera fecha de la Evaluación Integradora.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 11/03 al 16/03	Introducción. Sistema de fuerzas concurrentes	Geometría de las superficies			3° semana	ver Bibliografía general
<2> 18/03 al 23/03	Sistemas de fuerzas generalizadas.	Geometría de las superficies			3° semana	ver Bibliografía general
<3> 25/03 al 30/03	Sistemas de fuerzas generalizados. Equilibrio cuerpo rígido.	Fuerzas concentradas			5° semana	ver Bibliografía general
<4> 01/04 al 06/04	Cuerpo rígido vinculados	Fuerzas concentradas			5° semana	ver Bibliografía general
<5> 08/04 al 13/04	Cuerpos rígidos vinculados	Fuerzas distribuidas			7° semana	ver Bibliografía general
<6> 15/04 al 20/04	Cuerpos rígidos vinculados.	Cuerpos vinculados			7° semana	ver Bibliografía general
<7> 22/04 al 27/04	Reticulados. Repaso.	Cuerpos vinculados			9° semana	ver Bibliografía general
<8> 29/04 al 04/05	Primer parcial	Reticulados			9° semana	ver Bibliografía general
<9> 06/05 al 11/05	Pórticos planos. Método de las secciones	Reticulados			11° semana	ver Bibliografía general
<10> 13/05 al 18/05	Reticulados Pórticos planos.	Recuperatorio primer parcial			11° semana	ver Bibliografía general
<11> 20/05 al 25/05	Pórticos planos.	Pórticos			13° semana	ver Bibliografía general
<12> 27/05 al 01/06	Pórticos espaciales. Cinemática plana	Pórticos			13° semana	ver Bibliografía general
<13> 03/06 al 08/06	Trabajos Virtuales	Pórticos			15° semana	ver Bibliografía general
<14> 10/06 al 15/06	Cables y arcos	Trabajos virtuales			15° semana	ver Bibliografía general
<15> 17/06 al 22/06	Segundo parcial	Trabajos virtuales			Frima libretas TP	ver Bibliografía general
<16> 24/06 al 29/06	Feriado	Recuperatorios			Frima libretas TP	ver Bibliografía general

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	8	25/04	19:00	habitual
2º	10	09/10	19:00	habitual
3º	15	13/12	19:00	habitual
4º				
Otras observaciones				
Los parciales, primera oportunidad, en turno de teórica. Recuperatorios en turno de TP				