

Al

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**

**CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**

**CARRERA:** Ingeniería Civil

**ASIGNATURA:** ESTABILIDAD I - Correspondiente al segundo año

**Nº PLAN DE ESTUDIOS:** Res. "C.D." F.I. Nro.0196/95

**CARGA HORARIA:** 6 hora semanales. Cuatrimestre IV

**DEPARTAMENTO:** Ingeniería

**EQUIPO DE CATEDRA:** Ing. María Cristina Covas- PAD 3

### **OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA**

Estabilidad I es la asignatura que introduce al estudiante de Ingeniería en el campo de las estructuras. Son objetivos de la misma:

- \* resolver, mediante conocimientos matemáticos y físicos, estructuras isostáticas.
- \* estudiar las propiedades geométricas de las secciones de las estructuras, las que luego serán utilizadas para el dimensionado de las mismas.

### **PROGRAMA SINTETICO**

Unidad 1: Objeto y división de la Mecánica.

Unidad 2: Estática de la partícula.

Unidad 3: Cuerpos rígidos y libres. Sistemas equivalentes de fuerzas.

Unidad 4: Cuerpos rígidos vinculados.

Unidad 5: Estructuras de reticulado.

Unidad 6: Sistemas de alma llena en el plano y en el espacio.

Unidad 7: Centro de gravedad.

Unidad 8: Momento de inercia de un área.

Unidad 9: Análisis de estructuras planas sometidas a cargas móviles.

## **ESTABILIDAD I**

### **Planificación de la materia**

Al introducir al alumno en cada unidad del programa se hará una referencia general a la misma; se plantearán los objetivos a lograr basándonos en los conocimientos adquiridos en otras materias o en unidades previas, de forma tal de crear una continuidad en la absorción, por parte del alumno, de nuevos conocimientos.

En forma ordenada, luego de planteados los objetivos y enunciadas las hipótesis del caso, se irán desarrollando los distintos temas.

Luego el docente resolverá ejemplos prácticos aplicando y verificando las deducciones teóricas.

Posteriormente el alumno realizará un trabajo práctico correspondiente a cada unidad, empleando, cuando sea necesario, tablas o manuales.

Se cuenta con una guía de Trabajos Prácticos que incluye tablas y gráficos.

En todos los casos se inducirá al alumno al uso de la bibliografía recomendada. De esta forma sabrá seleccionar el texto que más se adecúa a cada problema.

Si el tiempo lo permite, se presentarán al alumno sistemas para microcomputadoras utilizados para la resolución de estructuras.

Si bien en la distribución horaria ( ver planilla adjunta) se estipula un horario para Teoría y otro para Práctica, dado que la Cátedra está compuesta sólo con un PAD 3, la práctica se irá realizando en la medida en que los conceptos teóricos sean desarrollados.

De acuerdo a la modalidad que el alumno elija para la cursada y aprobación de la materia, se establecen los siguientes requisitos:

- a) Promoción de la materia sin examen final
  - 80 % de asistencia a las clases
  - 100 % de los trabajos prácticos aprobados
  - Aprobar los tres ( 3) parciales teórico- prácticos con nota no inferior a ocho ( 8)
  - Presentación de un trabajo final a determinar.
  
- b) Aprobación de cursada, con examen final para la aprobación de la materia
  - 80 % de asistencia a las clases prácticas
  - 80 % de los trabajos prácticos aprobados
  - Aprobar los tres ( 3) parciales con nota no inferior a cuatro ( 4)
  - Los tres parciales tendrán una instancia de recuperación
  
- c) Examen libre
  - En este caso el alumno deberá rendir un examen que contemple la totalidad del programa en vigencia de la asignatura. Este constará de una instancia escrita y una instancia oral. Para acceder a esta última el alumno deberá haber aprobado el escrito. De aprobar la instancia oral, se dará por aprobada la materia.

## **PROGRAMA ANALITICO - ESTABILIDAD I ( Ing. Civil)**

### **UNIDAD 1: Objeto y división de la Mecánica.**

Concepto y principios fundamentales de la mecánica..

Ojeto de la Estática. Principios fundamentales. Noción de rigidez.

Nociones elementales de estructuras y de las cargas que actúan sobre ellas.

Noción de fuerza. Parámetros de una fuerza. Momento de una fuerza.

### **UNIDAD 2: Estática de la partícula.**

Fuerzas en el plano. Fuerzas sobre una partícula. Resultante de dos fuerzas. Vectores. Suma vectorial de fuerzas: ley del paralelogramo.

Sistemas de fuerzas coplanares: concurrentes y no concurrentes. Composición y descomposición de fuerzas. Métodos gráficos y analíticos.

Condiciones de equilibrio de una partícula. Diagrama del cuerpo libre.

Fuerzas en el espacio. La fuerza como vector cartesiano.

Suma de fuerzas en el espacio. Descomposición de una fuerza en tres direcciones concurrentes. Equilibrio de una partícula en el espacio.

### **UNIDAD 3: Cuerpos rígidos y libres.**

Sistemas de fuerzas equivalentes. Momento de una fuerza respecto a un punto. Teorema de Varignon. Momento de un par de fuerzas. Teorema de transmisibilidad. Pares equivalentes.

Suma de pares de fuerzas.

Resultante de un sistema de pares y fuerzas.

### **UNIDAD 4: Equilibrio del cuerpo rígido plano y vinculado.**

Concepto de chapa. Grados de libertad. Isostaticidad. Vínculos. Distintos tipos. Equilibrio en dos dimensiones. Reacciones en los apoyos. Ecuaciones de equilibrio. Cadenas cinemáticas de dos y tres chapas. Arco a tres articulaciones. Sistemas estáticamente determinados e indeterminados.

Equilibrio en tres dimensiones. Grados de libertad. Vínculos. Reacciones en los apoyos.

Ecuaciones de equilibrio.

### **UNIDAD 5: Sistemas de reticulados isostáticos en el plano.**

Distintos tipos. Condición de rigidez. Hipótesis para el cálculo. Cálculo de reacciones y esfuerzos en las barras. Distintos métodos. Método de los nudos. Método de Ritter.

Reticulados complejos. Método de Henneberg.

Estructuras reticulares espaciales. Condición de isostaticidad. Métodos de resolución.

Método de los nudos. Método de las secciones.

### **UNIDAD 6: Sistemas de alma llena en el plano.**

Esfuerzos internos desarrollados en una sección. Momento flector. Esfuerzo de corte.

Esfuerzo normal. Ecuaciones y diagramas de esfuerzos característicos. Relaciones entre carga, esfuerzo de corte y momento flector.

Determinación de esfuerzos en vigas simplemente apoyadas, ménsulas, vigas continuas (Gerber), arco de tres articulaciones. Vigas de eje curvo.

Determinación de esfuerzos en pórticos. Equilibrio en los nudos de un pórtico.

Sistemas espaciales de alma llena. Esfuerzos internos desarrollados en una sección.

Ecuaciones y diagramas de esfuerzos característicos.

#### **UNIDAD 7: Centro de gravedad.**

Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional. Centro de gravedad de áreas y líneas. Momento de primer orden de áreas y líneas. Determinación de centro de gravedad por integración. Teoremas de Pappus- Guldin.

Fuerzas distribuidas. Resultante del sistema.

Centro de gravedad de un cuerpo tridimensional. Determinación del centro de gravedad de volúmenes por integración.

#### **UNIDAD 8: Momentos de inercia de un área.**

Momentos de segundo orden. Determinación del momento de inercia de un área por integración. Momento polar de inercia. Radio de giro de un área. Teorema de Steiner.

Productos de inercia de un área. Momento de inercia de un área respecto a ejes inclinados.

Ejes principales y momentos principales de inercia. Círculo de Mohr para los momentos y los productos de inercia.

#### **UNIDAD 9: Análisis de estructuras planas sometidas a cargas móviles.**

Definición de líneas de influencia. Líneas de influencia de vigas con distintos tipos de cargas. Determinación analítica de líneas de influencia de una viga simple: reacciones, esfuerzo de corte, momento flector. Líneas de influencia en barras de reticulados.

Diagramas envolventes.

#### **BIBLIOGRAFIA BASICA**

- Fliess, Enrique; Estabilidad- Primer curso. Editorial Kapeluz
- Beer, Ferdinand y Johnston, E. Russell; Mecánica vectorial para Ingenieros- Estática. Editorial M Graw Hill
- Belluzzi, Odone; Ciencia de la construcción- Tomo 1. Editorial Aguilar

#### **BIBLIOGRAFIA DE CONSULTA**

- Kiseliyov, Vasili; Mecánica de Construcción- Tomo 1. Editorial MIR, Moscú.
- Hibbeler, R.C.; Mecánica para Ingenieros- Estática. Editorial Continental, México.
- Pisarenko, G.S. y otros; Manual de Resistencia de Materiales. Editorial MIR, Moscú.
- Piscitelli, Genaro Rafael A.; Mecánica Estructural 1. Imprenta- Editorial El Gráfico. San Miguel de Tucumán.
- Croxton, P.C.L. y Martin, L.H.; Estructuras- Volumen 1- Editorial Bellisco. Madrid.

