



## AÑO ACADÉMICO: 2018

DEPARTAMENTO Y/O DELEGACION: Ingeniería

PROGRAMA DE CATEDRA : ESTABILIDAD I - 5501

OBLIGATORIA / OPTATIVA: Obligatoria

CARRERA/S A LA QUE PERTENECE Y/O SE OFRECE: Ingeniería Civil

AREA: Estabilidad de las Estructuras

ORIENTACION:

PLAN DE ESTUDIOS - ORDENANZA N°: 805 /97    536/00    1069/06    0192/10

TRAYECTO (PEF): (A, B)

CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 6 horas

CARGA HORARIA TOTAL: 90 horas

REGIMEN: Cuatrimestral

CUATRIMESTRE: Segundo

EQUIPO DE CATEDRA:

Apellido y Nombres: ZILIO, María Virginia

Cargo: PAD-3

ASIGNATURAS CORRELATIVAS (S/Plan de Estudios):

PARA CURSAR: 5101 Análisis Matemático I (Aprobada)

5201 Física I (Cursada)

PARA RENDIR EXAMEN FINAL: 5101 Análisis Matemático I- 5201 Física I

---

### 1. FUNDAMENTACION:

La Ingeniería es una ciencia dinámica. En cuanto se incrementa el uso de la tecnología entendida como aplicación de la ciencia y la dependencia de ella, la relación entre las



teorías científicas y el desarrollo tecnológico debe ser puesta al servicio de la resolución de problemas.

Esta propuesta docente pretende entonces que el desarrollo de las materias a dictar sea, no solo completo desde los contenidos conceptuales básicos, sino que la dinámica y la capacidad de análisis constituyan para los alumnos, herramientas de superación permanente que serán de enorme utilidad en su futuro desarrollo profesional.

Una de las incumbencias para las que habilita el título de Ingeniero Civil es la de estudiar, proyectar, calcular, construir y dirigir estructuras resistentes, obras civiles y de arte de todo tipo.

Para la resolución de estos problemas el profesional deberá tener conocimientos relacionados con la estática de las estructuras y con la resistencia de los materiales empleados en la construcción de estas estructuras.

Estabilidad I introduce al alumno en el estudio y cálculo de estructuras isostáticas.

## **2. OBJETIVOS:**

A partir del planteo anterior se propondrán los siguientes objetivos generales:

- Recuperar conocimientos previos para gestar nuevos aprendizajes significativos
- Conocer, comprender e integrar los nuevos conceptos y contenidos analíticos.
- Impulsar el desarrollo de un aprendizaje participativo centrado en la detección, formulación y solución de problemas relacionados con la futura actividad profesional.

En cuanto a los objetivos particulares el planteo es el siguiente:

Estática: el objetivo es que le alumno sea capaz de:

- Resolver, mediante conocimientos matemáticos y físicos, estructuras isostáticas.
- Calcular solicitaciones en estructuras de reticulado y en estructuras de alma llena en el plano y en el espacio.
- Estudiar las características geométricas de las secciones de las estructuras, necesarias para el posterior dimensionamiento.

## **3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:**

Objeto y división de la mecánica. Fuerzas y vectores. Estática de la partícula. Cuerpos rígidos y libres. Sistemas equivalentes de fuerzas. Cuerpos rígidos vinculados. Centro de gravedad de un cuerpo bidimensional y de un cuerpo tridimensional. Cargas distribuidas sobre vigas. Momentos de inercia de un área. Análisis de estructuras planas sometidas a cargas móviles.

#### **4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:**

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

Concepto y principios fundamentales de la mecánica.

- Objeto de la Estática. Idealizaciones fundamentales. Noción de rigidez.
- Nociones elementales de estructuras y de las cargas que actúan sobre ellas.
- Noción de fuerza. Parámetros de una fuerza. Representación de una fuerza. Sistemas de fuerzas.

##### **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. Componentes de una fuerza. La fuerza como vector cartesiano. Producto puntual
- Sistemas de fuerzas coplanares: concurrentes y no concurrentes. Composición y descomposición de fuerzas.
- Fuerzas en el espacio. Suma de fuerzas en el espacio. Descomposición de una fuerza en tres direcciones concurrentes.
- Condiciones de equilibrio de una partícula. Diagrama del cuerpo libre. Sistema de fuerzas coplanares. Sistema de fuerzas tridimensionales. Equilibrio de una partícula en el espacio.

##### **UNIDAD 3: Sistemas de fuerzas equivalentes**

- 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. Pares resultantes.
- Suma de pares de fuerzas. Resultante de un sistema de pares y fuerzas. Descomposición de una fuerza en una fuerza y un par. Simplificación adicional de sistemas coplanares.
- Sistema de fuerzas tridimensionales. Producto vectorial. Reducción de una carga simplemente distribuida.

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

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

##### **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 las secciones.
- Estructuras reticulares espaciales simples. Condición de isostaticidad. Métodos de resolución. Método de los nudos.

#### **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, arco de tres articulaciones. Vigas de eje curvo.
- Sistemas espaciales simples de alma llena. Esfuerzos internos desarrollados en una sección. Ecuaciones y diagramas de esfuerzos característicos.

#### **UNIDAD 7: Baricentros de figuras planas**

- Baricentros de figuras planas. Centro de gravedad de áreas y líneas. Momento de primer orden de áreas y líneas. Determinación de centro de gravedad por integración. 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.

### **5. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA:**

#### **BÁSICA**

- Beer, Ferdinand y Johnston, E. Russell; *Mecánica vectorial para Ingenieros- Estática*. Editorial M Graw Hill
- Hibbeler, R.C.; *Mecánica para Ingenieros- Estática*. Editorial Continental, México.
- Bedford y Fowler; *Estática. Mecánica para Ingeniería*. Addison-Wesley
- W. Riley, L. Sturges- Ingeniería Mecánica- ESTÁTICA- Editorial Reverté



- Fliess, Enrique; *Estabilidad- Primer curso*. Editorial Kapeluz

#### **DE CONSULTA**

- Piscitelli, Genaro Rafael A.; *Mecánica Estructural 1*. Imprenta- Editorial El Gráfico. San Miguel de Tucumán.
- Belluzzi, Odone; *Ciencia de la construcción- Tomo 1*. Editorial Aguilar
- Kiseliiov, Vasili; *Mecánica de Construcción- Tomo 1*. Editorial MIR, Moscú.
- Pisarenko, G.S. y otros; *Manual de Resistencia de Materiales*. Editorial MIR, Moscú.
- Croxton, P.C.L. y Martin, L.H.; *Estructuras- Volumen 1*- Editorial Bellisco. Madrid.

#### **6.PROPOSTA METODOLOGICA:**

Como primera actividad en los cursos la propuesta es que alumno reciba una presentación de la materia, en la cual se detalle su planteo, los fundamentos que la sustentan y los objetivos a desarrollar durante el cuatrimestre.

Posteriormente se desarrollarán cada una de las unidades según el cronograma tentativo que se anexa en la presente propuesta. En todas las unidades las clases se estructurarán de la siguiente manera:

- Determinación de los saberes previos a través de diálogos participativos
- Introducción de los contenidos conceptuales de la materia con breve repaso previo si fuera necesario, de las herramientas matemáticas y analíticas necesarias para cada tema.
- Una vez realizada la exposición teórica se brindarán ejemplos y se plantearán ejercicios prácticos para la correcta asimilación de conceptos.
- Mediante propuesta participativa se detectarán los temas que hayan presentado dificultades y en caso necesario se reformularán los conceptos fundamentales.

Las clases prácticas se organizaran y desarrollarán en función de los contenidos de cada unidad, en trabajos prácticos que si bien deberán ser presentados en forma individual por cada alumno, podrán ser objeto de trabajo en equipo, a los efectos de compartir los conocimientos, discutir estrategias de resolución y cotejar resultados.

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

Siempre que sea posible se mostrarán estructuras, fuera y dentro del espacio físico de la facultad, para acercarlos a la realidad.

#### **7.EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:**





## 9. CRONOGRAMA TENTATIVO:

- SEMANA 1: -Objeto y división de la Mecánica. Estática de la partícula.
- SEMANA 2: -Cuerpos rígidos y libres.
- SEMANA 3: -Equilibrio del cuerpo rígido plano y vinculado.
- SEMANA 4: -Sistemas de reticulados isostáticos en el plano.
- SEMANA 5: -Sistemas de alma llena en el plano.
- SEMANA 6: -Baricentros de figuras planas. Momentos de inercia de un área.
- SEMANA 7: - Consulta general y Primer parcial
- SEMANA 8: Momentos de inercias
- SEMANA 9 y 10: Sistemas de alma llena en el plano. Pórticos. Vigas Gerber
- SEMANA 11: Reticulados en el espacio.
- SEMANA 12: Sistemas de alma llena en el espacio
- SEMANA 13: Líneas de influencia
- SEMANA 14: Líneas de Influencia
- SEMANA 15- Consulta general y Segundo Parcial

VIRGINIA ZILIO

PROFESOR

P/A

CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO

Mg. ALFONSO AGUILAR  
Secretario Académico  
Centro Regional Univ. Bariloche  
Univ. Nacional del Comahue

CONFORMIDAD SECRETARIA ACADEMICA  
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE