

ASIGNATURA: **ANALISIS ESTRUCTURAL II**  
ORIENTACIÓN : **GENERAL**  
DEPARTAMENTO: **NAVAL**  
ÁREA: **TECNOLOGÍAS BÁSICAS**  
NIVEL: **TERCERO**

**CODIGO: 13-1023**  
Clase: **Anual**  
Horas Sem : **4 (cuatro)**  
Horas/año : **128**

### **OBJETIVOS**

- Aportar los conocimientos necesarios, de manera que en función de los conceptos adquiridos en Análisis Estructural I, el alumno pueda dimensionar elementos estructurales formados por barras y resolver sistemas hiperestáticos.
- Los mismos constituyen la base principal de la asignatura Análisis Estructural III y de las posteriores materias de aplicación correspondientes al cálculo de estructuras de buques, como así también de elementos mecánicos y de estructuras metálicas.

### **PROGRAMA SINTÉTICO**

- Introducción para establecer las hipótesis generales de la Resistencia de Materiales. Planteo de las ecuaciones de equivalencia.
- Casos simples de la Resistencia de Materiales.
- Casos de solicitaciones compuestas.
- Pandeo de barras de eje recto.
- Teoría de los estados tensionales límites.
- Elástica de deformación. Teoremas energéticos. Integrales de Mohr.
- Cálculo de magnitudes geométricas.
- Resolución de sistemas hiperestáticos.
- Estado de tensiones variables. Fatiga en los metales.
- Introducción al estudio de la concentración de tensiones.
- Dimensionamiento para un estado de tensiones variables.
- Solicitaciones dinámicas. Coeficientes de impacto. Aplicación al cálculo y verificación de elementos mecánico.

### **PROGRAMA ANALÍTICO**

#### **Unidad Temática 1:**

Introducción y objetivo del estudio de la Resistencia de Materiales. Enunciación de los medios para el logro de los objetivos. Ecuaciones de equivalencia de la estática. Hipótesis generales de la resistencia de materiales. Validez de los resultados. Criterios de dimensionamiento y de verificación. Coeficientes de seguridad. Tensiones admisibles.

#### **Unidad Temática 2:**

Solicitación axil. Estudio y cálculo de las tensiones y de las deformaciones. Estado de tensión en un punto, tensiones principales. Dimensionamiento y verificación. Consideración del peso propio. Problema termo elástico. Recipientes de pared delgada, sometidos a presión interna. Recipientes cilíndricos con cabezales planos, cascarón esférico. Recipientes cilíndricos con cabezales hemiesféricos.

#### **Unidad Temática 3:**

Torsión simple. Hipótesis de Coulomb. Estudio y cálculo de las tensiones y de las deformaciones, en barras cilíndricas. Estado de tensión en un punto. Tensiones principales y tipos de rotura. Árboles de transmisión. Dimensionamiento y verificación. Extensión de la teoría a los tubos de pared delgada y contorno cerrado. Reseña, conclusiones y expresiones del estudio de la teoría matemática de la elasticidad en barras de secciones no circulares, incluyendo los perfiles laminados.

#### **Unidad Temática 4:**

Flexión simple normal y oblicua. Estudio de las tensiones. Expresión generalizada de la flexión

simple. Casos particulares. Cálculo del eje neutro. Estado de tensión en un punto, tensiones principales. Dimensionamiento y verificación. Forma más conveniente de la sección. Barras de igual resistencia a la flexión. Deformación en flexión simple. Ecuación diferencial de la línea elástica. Método de la doble integración. Teorema de Mohr.

#### Unidad Temática 5:

Flexión compuesta normal y oblicua. Estudio de las tensiones. Expresión generalizada de la flexión compuesta. Casos particulares. Cálculo del eje neutro. Trazado de los diagramas de tensiones normales. Núcleo central.

#### Unidad Temática 6:

Flexión y corte. Planteo del problema. Estudio de las tensiones en secciones macizas. Teoría de Jouravski. Barras de pared delgada y contorno abierto en el caso más general. Casos particulares. Aplicaciones a perfiles laminados. Centro de corte. Estado de tensión en un punto, tensiones principales.

#### Unidad Temática 7:

Teoría de los estados tensionales límites. Conceptos básicos para su estudio. Basamento e hipótesis. Estudio de las principales teorías. Comparaciones entre las mismas. Aplicaciones en flexo-torsión con corte y en otras solicitaciones compuestas. Resortes.

#### Unidad Temática 8:

Teoremas energéticos. Expresión generalizada de la integral de Mohr. Cálculo de las magnitudes geométricas de deformación en el caso más general de un estado múltiple de solicitaciones. Casos particulares. Sistemas estáticamente indeterminados. Métodos de resolución.

#### Unidad Temática 9:

Estado de tensiones variables. Resistencia a la fatiga. Curvas de Whöler. Diagramas de Smith y Haigh. Factores que influyen en la resistencia a la fatiga. reseña del estudio de la concentración de tensiones. Influencia de la terminación superficial, tamaño de la pieza, medio exterior y régimen de cargas. Determinación del coeficiente de seguridad del ciclo. Dimensionamiento para un estado de tensiones variables.

#### Unidad Temática 10:

Solicitaciones dinámicas en los casos simples de resistencia de materiales. Hipótesis para su estudio. Método de la carga estática equivalente. Determinación de los coeficientes de impacto. Aplicación del análisis del movimiento armónico a los estudios de vibraciones.

### **BIBLIOGRAFIA**

La bibliografía recomendada, por ser compatible con parte del programa de la asignatura, como así también en términos generales con parte del enfoque de los temas, es el siguiente:

- Luis Ortiz Berrocal. Resistencia de materiales. Editorial Mc Graw– Hill.
- Riley–Sturges- Morris. Mecanica de Materiales. Editorial Limusa Wiley.
- V. I. Feodosiev. Resistencia de Materiales. Editorial Mir.
- Odone Belluzzi. Ciencia de la Construcción. Editorial Aguilar.
- R. C. Hibbeler. Mecanica de Materiales. Editorial Prentice Hall.
- T. J. Lardner – R.R.Archer. Mecanica de Solidos. Editorial Mc Graw Hill.

Se destaca que si bien con los apuntes que los alumnos toman de las clases dictadas por la cátedra, los mismos disponen de un material más que suficiente, resulta útil que la bibliografía señalada, se encuentre disponible en la biblioteca, para que pueda ser consultada, como un complemento de la cátedra, sobretodo en lo referente a la resolución de problemas.

Al respecto cabe señalar, que en términos comparativos con dicha bibliografía, las clases impartidas, además de ajustarse estrictamente al programa, poseen un enfoque más integrador, que va de lo general a lo particular, logrando una mayor profundización de los fenómenos físicos y una perfecta coherencia en el enlace de todas las unidades temáticas de la presente asignatura y de la próxima (Análisis Estructural III), como así también una “optimización del tiempo disponible”, medido como un cociente entre la cantidad de conocimientos adquiridos, dividido las horas de cátedra correspondientes a su dictado.

### **METODOLOGÍA**

Cabe destacar que el método de enseñanza, tiene en cuenta que el alumno, llegue a la esencia de las cosas, o sea a su total comprensión, siguiendo un ordenamiento que lo conduce, primero a la observación del fenómeno físico, pasando luego al análisis y a la síntesis, seleccionando lo importante de lo accesorio, para posteriormente extraer conclusiones cualitativas utilizando como herramienta fundamental, para la cuantificación del problema, los métodos matemáticos más adecuados para la posterior articulación con los software respectivos. Mediante estas secuencias lógicas, el alumno arribará al concepto de los temas y luego podrá utilizarlos con sentido, para finalmente llegar a juicios generales o leyes.

El profesor, debe procurar, que el alumno piense y razones, de acuerdo al orden enunciado, para que su pensamiento real creativo, pase a ser lógico y racional con el conocimiento de los conceptos.

Al respecto, la enseñanza está encuadrada dentro de las siguientes pautas generales:

- 1 En una educación integral, el alumno es el sujeto principal de la misma, donde la adquisición y consolidación de los conocimientos, deben constituirse en actividades simultáneas. El profesor, debe ejercer un papel Director, debiendo poseer una adecuada relación con el alumno, con el fin de obtener su máxima participación y rendimiento, incentivando su capacidad creativa e ingenio en la solución de los problemas.
- 2 Es importante que el Docente, se sitúe mentalmente en la posición del estudiante, y desde esa posición desarrolle su actividad, teniendo en cuenta las metas propuestas y la profundización del tema tratado, sin exceder el límite máximo de la capacidad del mismo.
- 3 Cada unidad temática debe ser desarrollada partiendo del caso más general, el cual debe ser lo suficientemente profundizado, de manera que luego puedan ser estudiados sin dificultad los casos particulares que se presenten a partir del análisis de dicho problema general.
- 4 Se debe desarrollar la asignatura, mediante los métodos analíticos del álgebra vectorial, utilizando donde corresponda las formulaciones matriciales, que permitan la posterior articulación con los software contenidos en las materias de aplicación.

#### CRONOGRAMA

Al respecto se adjunta la planilla de la programación correspondiente a la presente cátedra.

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA NAVAL				ASIGNATURA		ANALISIS ESTRUCTURAL II		
PLANIFICACION DE ACTIVIDADES				CODIGO		95 - 1023		
DOCENTE: Ing. JOSE LUIS TAVORRO				AREA		TECNOLOGIAS BASICAS		
CURSO: 051				NIVEL		3° AÑO		
FECHA: 28/03/01				REGIMEN		CUATRIMESTRAL		
				HS.SEMANALES		8		
				HS. TOTALES		108		
SEM, N°	FECHA	U.T.	TEMA	TEORIA	T.P.		EVALUACION	
				N° Hs.	UT	N° Hs.	UT	N° Hs.
1	29/3	1	INTRODUCCION SOLICITACION AXIL	2				
		2		2				
2	3/4	2	SOLICITACION AXIL TORSION	3	2	1		
	5/4	3		3	2	1		
3	10/4	3	TORSION JUEVES SANTO	2	3	2		
	12/4							
4	17/4	4	FLEXION SIMPLE FLEXION SIMPLE	3	3	1		
	19/4	4		3			2y3	1
5	24/4	4	FLEXION SIMPLE FLEXION COMPUESTA	2	4	2		
	26/4	5		3	4	1		
6	1/5	5	DIA DEL TRABAJO FLEXION COMPUESTA	3	5	1		
	3/5							
7	8/5	6	FLEXION Y CORTE FLEXION Y CORTE	3	5	1		
	10/5	6		4				
8	15/5	6	FLEXION Y CORTE TEORIAS DE FALLA	2	6	2		
	17/5	7		2	6	1	4y5	1
9	22/5	7	TEORIAS DE FALLA TEORIAS DE FALLA	4				
	24/5			4				
10	29/5		SUSPENSION DE CLASES (EXA. FIN.) SUSPENSION DE CLASES(EXA. FIN.)					
	31/5							
11	5/6	8	SISTEMAS HIPERESTATICOS	1	7	3		
	7/6	8		2	7	2		
12	12/6	8	SISTEMAS HIPERESTATICOS SISTEMAS HIPERESTATICOS	4				
	14/6	9		3			6y7	1

13	19/6 21/6	9 9	SOLICITACIONES CICLICAS SOLICITACIONES CICLICAS	1 4	8	3		
14	26/6 28/6	10 10	SOLICITACIONES CICLICAS SOLICITACIONES CICLICAS	4 1	9	2	8	1
15	3/7 5/7	10 10	SOLICITACIONES CICLICAS SOLICITACIONES DINAMICAS	2 4	9	2		
16	10/7 12/7	10	EXAMEN PARCIAL SOLICITACIONES DINAMICAS- VIBRACIONES	1	10	2	9y10	4 1
			TOTALES (N° Hs)	72		27		9

### EVALUACIONES

El alumno deberá demostrar principalmente que ha comprendido el conocimiento profundo de los conceptos físicos, además de haber adquirido un buen poder deductivo, de creatividad y de síntesis. Las evaluaciones son periódicas y adecuadamente distribuidas, tanto en su cantidad como en su frecuencia. Al respecto, el siguiente detalle, indica la cantidad y frecuencia progresiva de las mismas:

#### Aprobación de Trabajos Prácticos

Al vencimiento de cada uno de los trabajos prácticos y para sus respectivas firmas, se deberán aprobar las correspondientes evaluaciones.

Teniendo en cuenta que por cada unidad temática, debe ser realizado un trabajo práctico, de esa forma los alumnos, tienen la obligación de estudiar gradualmente la materia y el profesor ir extrayendo provechosas conclusiones, en función de dichas evaluaciones.

#### Aprobación de Exámenes Parciales

Se toma un (1) examen parcial, donde se incluyen preguntas conceptuales teóricas y problemas sobre los temas estudiados hasta ese momento.

Para poder rendir el mismo, se deben cumplir como mínimo los siguientes requisitos:

Tener presentados el ochenta y cinco por ciento (85%) y aprobados el setenta por ciento (70%) de los trabajos prácticos, comprendidos a ese período.

Por otra parte, en la pruebas parcial, el Docente debe preocuparse, que esta sea una medida la más próxima posible, al verdadero entendimiento de los estudiantes.

#### Firma de la Libreta

Para cumplir dicho requisito, que permite tener acceso al examen final, se deben tener aprobado el examen parcial y el cien por cien (100%) de los trabajos prácticos presentados y aprobados, como así también el cumplimiento de asistencia obligatoria a clase, establecida por el Reglamento de la F.R.B.A.

Al respecto, se deben fijar fechas para la recuperación tanto de trabajos prácticos como del parcial.

#### Aprobación del Examen final

Para la aprobación de la asignatura, debe rendirse satisfactoriamente el examen final, en el marco del cumplimiento de asignaturas correlativas y de la reglamentación de la Facultad.

### PRE-REQUISITOS

**PARA CURSAR = Cursadas:**

**Análisis estructural I  
Análisis matemático II**

**PARA RENDIR = Aprobadas:**

**Análisis estructural I  
Análisis matemático II**