Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	**Estática y Resistencia de Materiales**		
Profesor Titular:	**TORNELLO, Miguel Eduardo**		
Carrera:	**Ingeniería Industrial y Mecatrónica**		
Año: 2019	**Semestre: 5º**	**Horas Semestre: 90**	**Horas Semana: 6**

OBJETIVOS

Según el anexo I de la Ord. Nº 02 y de la Ord. Nº 110 del Plan de estudios:

- Conocer los conceptos de estructura, cargas, acciones y deformaciones.
- Comprender el concepto de capacidad de toda la estructura y los conceptos de equilibrio, estabilidad y rigidez.
- Demostrar habilidad para determinar solicitaciones internas, calcular tensiones y deformaciones, realizar el dimensionamiento y la verificación de componentes estructurales en sistemas isostáticos.
- Demostrar curiosidad por los problemas estructurales generales y por los medios prácticos de resolución mediante el uso de herramientas computacionales.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: ESTÁTICA DE LA PARTÍCULA Y DEL CUERPO RÍGIDO.

1.A. Sistemas de fuerzas.

Objeto y división de la mecánica. Principios fundamentales. Fuerzas y vectores. Sistema de fuerzas. Fuerzas externas e internas.

1.B. Composición y descomposición de sistemas de fuerzas en el plano.

Composición, descomposición y equilibrio de sistemas de fuerzas coplanares y espaciales concurrentes.

1.C. Momento y pares de fuerzas.

Momento de una fuerza respecto a un punto. Pares de fuerzas. Composición de pares y de una fuerza y un par.

1.D. Descomposición de fuerzas en el espacio.

Descomposición de una fuerza en el espacio. Centro de Fuerzas paralelas en el plano y en el espacio.

UNIDAD 2: EQUILIBRIO EXTERNO DE LOS CUERPOS VINCULADOS.

2.A. Equilibrio de cuerpos rígidos.

Equilibrio del cuerpo rígido en dos dimensiones. Grados de libertad. Cinemática del cuerpo rígido. Vínculos. Determinación de reacciones.

2.B. Cadenas cinemáticas.

Cadenas cinemáticas. Vínculos. Determinación de reacciones. Viga Gerber. Arco triarticulado.

UNIDAD 3: ESFUERZOS INTERNOS EN ESTRUCTURAS DE ALMA LLENA.

3.A. Esfuerzos internos.

Momento flector, esfuerzo de corte y esfuerzo normal, definición y determinación. Diagramas. Relaciones analíticas entre carga, esfuerzo de corte y momento flector.

3.B. Determinación de solicitaciones..

Cálculo de solicitaciones en vigas rectas, vigas Gerber y pórticos isostáticos.

UNIDAD 4: ESFUERZOS INTERNOS EN RETICULADOS PLANOS.

4.A. Reticulados simples.

Definición y tipos de armaduras. Generación de reticulados simples. Condición de rigidez. Hipótesis simplificativas. Estructura estáticamente determinada. Reticulados planos.

4.B. Determinación de esfuerzos internos.

Determinación de los esfuerzos en las barras por métodos basados en el equilibrio de los nudos y de las secciones.

UNIDAD 5: CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES.

5.A. Baricentros de áreas.

Centro de gravedad. Baricentro y momento estático. Determinación de baricentros de áreas por integración.

5.B. Momentos de inercia.

Momento de inercia axial, polar y centrífugo, su determinación por integración. Teorema de los ejes paralelos.

5.C. Momentos principales de inercia.

Momento de inercia de ejes de un mismo origen y dirección variable. Ejes principales y momentos principales de inercia. Círculo de Mohr. Círculo de Land.

UNIDAD 6: ESFUERZOS DE TRACCIÓN Y COMPRESIÓN.

6.A. Resistencia de los materiales.

Objetivos de la resistencia de materiales. Tipos de solicitación. Tensiones. Deformaciones.

6.B. Dimensionamiento de barras solicitadas a tracción y compresión.

Tracción y compresión simples. Ley de Hooke. Diagrama de tensiones y deformaciones en el acero y otros materiales. Coeficiente de seguridad. Tensión admisible. Dimensionamiento de barras sometidas a tracción y compresión.

6.C. Aplicaciones asociadas a esfuerzos de tracción y compresión.

Trabajo interno de deformación. Tubos de pared delgada. Tensiones debidas a la temperatura.

6.D. Tensión cortante pura.

Tensión cortante pura. Relaciones entre E y G. Tensión admisible por corte. Uniones.

UNIDAD 7: ANÁLISIS DE TENSIONES Y DEFORMACIONES.

7.A. Variación de tensiones.

Variación de las tensiones en un punto. Régimen elástico plano. Principio de reciprocidad de las tensiones tangenciales.

7.B. Tensiones principales.

Tensiones principales. Círculo de Mohr para tensiones.

7.C. Deformaciones debidas a corte.

Deformación transversal. Módulo de Poisson.

UNIDAD 8: FLEXIÓN SIMPLE.

8.A. Flexión pura.

Flexión simple recta. Flexión pura. Hipótesis de Bernoulli - Navier. Dimensionamiento.

8.B. Flexión oblicua.

Flexión simple Oblicua. Posición del eje neutro. Aplicación del círculo de Land. Flexión doble. Dimensionamiento.

UNIDAD 9: CORTE EN LA FLEXIÓN.

9.A. Tensiones de corte en estado de servicio.

Tensión de corte en la flexión. Teorema de Jourawsky. Ley de variación para secciones rectangulares y no rectangulares. Expresión simplificada de la tensión tangencial.

9.B. Tensiones de corte últimas.

Estados límites por Acción del Esfuerzo de Corte. Tensiones tangenciales críticas.

UNIDAD 10: DEFORMACIONES EN LA FLEXIÓN.

10.A. Ecuación de la línea elástica.

Deformaciones en las vigas sometidas a flexión. Ecuación diferencial de la línea elástica. Su

integración. Aplicaciones.

10.B. Determinación de flechas y rotaciones.

Cálculo de rotaciones y flechas en vigas isostáticas, utilizando métodos simplificados.

UNIDAD 11: INESTABILIDAD ELÁSTICA.

11.A. Fenómeno de pandeo.

Consideraciones sobre el fenómeno de Pandeo. Estudio de la barra biarticulada. Casos particulares en función de la condición de vínculo. Límite de aplicación de la formula de Euler. Otras expresiones analíticas.

11.B. Métodos de verificación.

Dimensionamiento. Métodos Omega y Domke.

11.C. Esfuerzos normales combinados con momentos flectores.

Flexión compuesta recta. Dimensionamiento para esfuerzos normales de tracción y compresión combinado con momento flector.

UNIDAD 12: TORSIÓN.

12.A. Solicitaciones de torsión.

Generalidades. Torsión en barras de sección circular llena y hueca.

12.B. Aplicaciones asociadas a esfuerzos de torsión.

Árboles de transmisión de potencia.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

Las distintas actividades a desarrollar se imparten a través de variadas técnicas, las cuales dependen fundamentalmente de la temática a tratar. Como recursos didácticos se utiliza: tiza, pizarrón, transparencia, diapositivas, material de exposición, mapas conceptuales y significativos, videos y clases taller con participación de los docentes y alumnos, encuestas.

Para desarrollar los conceptos principales se motiva la participación del alumno a través de la consulta, el diálogo y la exposición del mismo frente a sus compañeros de tal manera que el alumno desarrolle habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos y análisis de resultados.

Se aplica el método inductivo-deductivo para la enseñanza de los temas que van de lo general a lo particular y viceversa, dependiendo del tipo de problema a tratar. En cualquier caso acompañando el aprendizaje del alumno para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería, con aplicación de conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías.

Se dedica parte del tiempo de la materia para que el alumno se motive con el uso de la PC y de programas específicos de computación para el cálculo de solicitaciones y dimensionamiento de elementos estructurales. Se organizan actividades orientadas a la realización de proyecto y diseño de estructuras sencillas, empleando conceptos de ciencias básicas y de la ingeniería, de tal manera que implique el desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo un objetivo definido previamente y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Se plantea una continua mediación pedagógica con el objetivo principal de acompañar y promover el aprendizaje, evitando en cualquier instancia la entropía parcial o total.

Actividad	**Carga horaria por semestre**
Teoría y resolución de ejercicios simples	70
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	0
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	10
Proyecto y diseño	10
Total	**90**

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Principal

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca

Beer y Johnston	Mecánica Vectorial para Ingenieros. Estática.	McGraw-Hill	1967 1979 1998	(1) (14) (1)
O. Fliess.	Estabilidad I y II.	Kapeluz	1963 1963	Tomo I (32) Tomo II (32)
O. Belluzzi	Ciencia de la construcción	Aguilar	1969	(14)
Ing. Raúl S. Llano	Estática Aplicada.	Facultad de Ingeniería	1984	(10)
C. Raffo	Estática y Resistencia de Materiales.	Alsina	1984	(1)
Hibbeles Russell Charles	Estabilidad.	Prentice-Hall	1997	(1)
Pisarenko-Yakovlel-Matvéev	Manual de resistencia de Materiales	Mir	1979	(9)
Kenneth M. Leet Chia-Ming Uang	Fundamentos de Análisis estructural	McGraw-Hill	2006	
J. Gere	Timoshenko-Resistencia de Materiales	Thompson 5º Ed.	2007	
Luis Ortiz Berrocal	Resistencia de Materiales	McGraw-Hill 7º Ed.	2007	
Jean Goulet Jean-Pierre Boutin	Prontuario de Resistencia de los Materiales	Paraninfo Thompson-Learning	2001	

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Seely - Smith	Resistencia de Materiales	Nigar	1986	(1)
Cátedra Estabilidad II	Recopilación de tablas usuales en Resistencia de Materiales			(1)
Cátedra Estabilidad	Apuntes de Clases			

EVALUACIONES

El método de aprobación de la materia es mediante examen final. Para acceder al mismo es necesario superar las siguientes instancias:

1.- Asistencia a no menos del 75 % de las clases Teórico - Prácticas.

2.- Presentación de la carpeta de trabajos prácticos con la totalidad de los ejercicios desarrollados, conforme a las normas indicadas por la cátedra.

3.- Aprobar las tres evaluaciones escritas.

Evaluaciones orales: el alumno será evaluado en la presentación que haga, a solicitud de los docentes, de parte de los temas de una clase, o de los trabajos que haya realizado.

Evaluaciones escritas:

Temas	Fecha	Recuperación
Reacciones de apoyo	09/04 14:30 hs	16/04 14:30 hs.
Esfuerzos Internos	07/05 14:30 hs	14/05 14:30 hs.
Dim. a Flexión y Corte en base a σ y τ	04/06 14:30 hs	11/06 14:30 hs.

4.- Quienes, habiendo rendido las tres evaluaciones escritas, hayan aprobado sólo dos de ellas, tendrán derecho a rendir un segundo recuperatorio de la evaluación no aprobada en fecha definida en el cronograma de la materia, en caso de no aprobar este segundo recuperatorio parcial, podrán rendir uno global en fecha también definida en Planificación de cátedra.

Programa de examen

BOLILLA	UNIDADES					
1	1	3	5	7	9	11
2	2	4	6	8	10	12
3	1	4	5	8	7	12
4	2	3	6	7	10	11
5	1	2	5	6	9	10
6	3	4	7	8	11	12
7	2	4	5	6	8	11
8	3	5	7	8	11	12
9	2	3	5	8	10	11

Mendoza, 01 de Marzo de 2019

Dr. Ing. Miguel Eduardo Tornello
Profesor titular efectivo
Cátedra: Estática y Resistencia de Materiales
Ingeniería Industrial