



CARRERA DE INGENIERIA CIVIL

Cátedra: RESISTENCIA DE MATERIALES

Código: 95-0224

Año Académico: 2019

Profesor Titular: Ing. Juan Eduardo Marco

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Juan Eduardo Marco

Ayudantes de TP: a designar.

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA

OBJETIVOS

- Que el alumno pueda comprender conceptos necesarios para su aplicación en las asignaturas del ciclo de estructuras que se articulan con la presente y adquiera habilidad para resolver problemas relacionados con esos temas. Dichos conceptos pueden agruparse como sigue:
- Estado de tensión y deformación en el entorno de un punto material correspondiente a un cuerpo solicitado por un sistema de fuerzas en equilibrio. En particular los puntos ubicados sobre las distintas secciones transversales de una barra solicitada (tema de articulación con Estabilidad)
- Verificación de secciones transversales solicitadas por esfuerzo normal de tracción y compresión (pandeo), torsión, momento flexor y esfuerzo de corte. Caso de solicitaciones actuando en forma independiente o combinada. El proceso de verificación se analiza primero en régimen elástico del material y finalmente en régimen elasto-plástico.
- Cargas de acción dinámica. Impacto. Fatiga de materiales.

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

PROGRAMA SINTÉTICO (Ord. 1030 Plan 95)

- Dimensionamiento de secciones sometidas a tracción, compresión, flexión simple y oblicua, corte, torsión.
- Solicitaciones combinadas. Combinación de tensiones. Pandeo. Impacto y choque. Fatiga. Estados límites últimos y de utilización.

PROGRAMA ANALÍTICO

- **Unidad Temática 1: INTRODUCCION**

Objeto y desarrollo de la Resistencia de Materiales. Evolución histórica. Ubicación de la materia dentro de la carrera de Ingeniería Civil. Concepto de sólido continuo y modelo teórico usado en Resistencia de Materiales. Sistema real y modelo matemático. Concepto físico de elasticidad, plasticidad, estado límite último y estado de utilización de la estructura. Criterios de seguridad y noción de tensión admisible

- **Unidad Temática 2: RESISTENCIA DE MATERIALES**

Planteo del problema. Hipótesis de la Resistencia de Materiales. Teorías. Validez de los resultados. Relación entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Ecuaciones de equivalencia. Principios de las pequeñas deformaciones, de superposición de efectos y de Saint Venant. Hipótesis de la conservación de las secciones planas: Navier. Propiedades de los materiales. Materiales dúctiles, frágiles y plásticos. Módulo de elasticidad longitudinal y transversal. Contracción transversal. Coeficiente de Poisson. Dilatación cúbica. Comportamiento mecánico de materiales reales e ideales. Sus características mecánicas. Teorías de primer y según orden. Trabajo y energía de deformación. Ley generalizada de Hooke. Problemas de cálculo o dimensionamiento (síntesis) y verificación (análisis)

- **Unidad Temática 3: SOLICITACION AXIL EN REGIMEN ELÁSTICO**

Tracción y compresión. Referencia a los ensayos. Hipótesis de Bernoulli. Tensiones en secciones rectas y oblicuas. Deformaciones. Energía de deformación (casos de esfuerzo normal constante y variable). Dimensionamiento y verificación de componentes estructurales con materiales elásticos. Resolución de sistemas hiperestáticos simples. Piezas compuestas. Aumento de resistencia por el pretensado. Efectos de variaciones de temperatura y defectos de montaje. Envoltentes o cáscaras de revolución de pequeño espesor. Anillos de pequeño espesor sometidos a presión interior.

- **Unidad Temática 4: FLEXION EN REGIMEN ELÁSTICO**

Flexión compuesta: Planteo general. Flexión simple recta y oblicua. Hipótesis de Bernoulli. Ley de variación de las tensiones normales en el plano de la sección. Centro de presión y eje neutro. Núcleo Central. Solicitación axil como caso particular de flexión compuesta. Deformaciones por flexión. Energía de deformación. Dimensionado y verificación de barras sometidas a flexión. Materiales sin resistencia a la tracción. Piezas de dos materiales. Vigas armadas y vigas compuestas. Viga de eje curvo. Deformaciones por flexión. Ecuación diferencial de la línea elástica. Deformación por variación de temperatura. Trazado de elásticas, diferentes métodos de resolución:

- **Unidad Temática 5: TORSION EN REGIMEN ELÁSTICO**

Barra de sección circular maciza o hueca sometida a torsión. Hipótesis de Coulomb. Ley de variación de las tensiones tangenciales en la sección. Estado de tensión en un punto. Angulo de torsión. Energía de deformación en torsión pura. Tubos de pared delgada. Analogía hidrodinámica y de la membrana elástica. Distribución de tensiones en otras secciones: rectangulares, y perfiles delgados. Cálculo de tensiones y deformaciones. Dimensionamiento y verificación de secciones. Resolución de sistemas hiperestáticos simples.

- **Unidad Temática 6: SOLICITACIONES COMPUESTAS EN REGIMEN ELÁSTICO**

Corte puro. Uniones remachadas, atornilladas y soldadas. Flexión y corte. Teoría de Jourawski. Fórmula de Collignon. Estado de Tensión en un punto. Distribución de tensiones tangenciales en secciones de diversas formas: rectangulares, simétricas de contorno curvilíneo, etc. Tensiones principales, curvas isostáticas y trayectoria de tensiones. Tensiones tangenciales en perfiles. Centro de corte. Influencia en la elástica de la deformación por corte. Energía de deformación en flexión y corte. Dimensionamiento y verificación de secciones.

- **Unidad Temática 7: SOLICITACIONES EN REGIMEN ANELÁSTICO**

Comportamiento del material en periodo plástico. Material elasto-plástico ideal y real. Solicitación axil en régimen anelástico. Flexión en régimen anelástico. Momento elástico límite y de plastificación total. Diagramas de interacción. Influencia de la forma de la sección, coeficiente de forma. Tensiones residuales. Torsión con comportamiento plástico del material. Momento torsor de inicio de la plastificación y de plastificación total. Tensiones residuales

- **Unidad Temática 8: TEORIAS DE FALLA**

Análisis de solicitaciones combinadas. Estados tensionales límites. Concepto de tensión de comparación. Las principales teorías de falla: máxima tensión principal, máxima tensión tangencial, máxima deformación específica, máxima energía de deformación, máxima energía de distorsión, tensión tangencial octaédrica. Teoría de Mohr. Aplicaciones. Falla de un punto, de una sección o de la estructura

- **Unidad Temática 9: PANDEO**

Inestabilidad del equilibrio. Equilibrio elástico de barras de eje recto cargadas axialmente. Flexión lateral. Esbeltez. Cálculo de la carga y la tensión crítica. Longitud de pandeo. Teoría clásica de Euler. Distintos casos de sustentación de la barra. Tetmajer. Coeficiente omega. Pandeo anelástico. Teoría exacta de segundo orden. Descripción somera de otros casos de inestabilidad: pandeo lateral de vigas estrechas, pandeo de tubos delgados sometidos a presión exterior, etc.

- **Unidad Temática 10: SOLICITACIONES DINAMICAS Y CARGAS REPETIDAS**

Solicitaciones dinámicas: axil, por flexión y por torsión. Carga estática equivalente. Coeficiente de impacto. Cargas repetidas. Resistencia a la fatiga. Curvas de Wholer. Diagrama de Smith.

BIBLIOGRAFÍA

MECANICA DE ESTRUCTURAS-Libro 1- RESISTENCIA DE MATERIALES-CERVERA RUIZ, BLANCO DIAZ-EDICIONES UPC-2001

RESISTENCIA DE MATERIALES- Vázquez M - EDITORIAL NOELA-1999

MECÁNICA DE MATERIALES- GERE Y TIMOSHENKO - EDITORIAL INTERNACIONAL THOMSON-ED. 1988

ESTABILIDAD II - ENRIQUE FLIES - EDITORIAL KAPELUSZ- ED. 1976

CURSO SUPERIOR DE RESISTENCIA DE MATERIALES- SEELY-SMITH - EDITORIAL NIGAR ED. 1995

RESISTENCIA DE MATERIALES- FEODOSIEV - EDITORIAL MIR- ED. 1976

CIENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN - ODONE BELLUZZI (4 TOMOS) - EDITORIAL AGUILAR- ED. 1969

MECÁNICA DE LOS MATERIALES- BEER Y JOHNSTON - EDITORIAL MC GRAW-HILL- ED. 2007

RESISTENCIA DE MATERIALES DE ORTIZ BERROCAL EDITORIAL MC GRAW-HILLED. 2002

MECANICA DE MATERIALES-RILEY - STURGES – MORRIS-LIMUSA WILEY-ED. 2001

MECANICA DE MATERIALES-JAMES GERE-EDITORIAL THOMSON-ED. 2006

RESISTENCIA DE MATERIALES- MARCEL KERGUIGNAS, GUY, MARCEL CAINGNAERT- REVERTE- ED. 1980

RESISTENCIA DE MATERIALES: PROBLEMAS RESUELTOS-MIGUEL FERRER BALLESTER - JOSE LUIS MACIAS SIERRA Y OTROS- ALFAOMEGA – ED. 2001

CRONOGRAMA DE LA ASIGNATURA

SE ADJUNTA AL FINAL

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

El proceso de enseñanza – aprendizaje se lleva a cabo alternando explicaciones teóricas y conceptuales de los docentes para todos los alumnos, desarrollos de temas por parte de los estudiantes con la guía y supervisión de los docentes, explicación a cargo de los docentes de problemas tipo y ejecución de problemas por los alumnos trabajando en grupo, con la ayuda y dirección de los docentes. Los alumnos deben cumplir con la entrega de todos los trabajos prácticos correctamente realizados. Para cada trabajo práctico está previsto la realización de varias instancias de consulta para aclarar las dudas que puedan existir sobre los problemas propuestos.

Recursos didácticos

Las explicaciones de los temas teóricos y conceptuales se realizan en el pizarrón, procurando la activa participación de los alumnos. Algunos temas se desarrollan con proyección de presentaciones, copia de las cuales se entregan a los alumnos para su seguimiento durante la explicación. Se cuenta con apuntes de la totalidad de los temas de la asignatura.

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

A través del trabajo de los alumnos en clase, se va llevando a cabo una evaluación continua de la evolución de cada uno en la adquisición de las habilidades y conocimientos de la asignatura. La evaluación no cumple solamente el objetivo de determinar el nivel de los alumnos para aprobar la materia, sino que tiene un importante rol en el proceso enseñanza aprendizaje. El resultado de la evaluación continua le es informado clase tras clase a los alumnos con el objeto de ayudarlos a mejorar su desempeño.

APROBACIÓN DE LA ASIGNATURA – CONDICIONES

SE ADJUNTA AL FINAL

ARTICULACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON EL DISEÑO CURRICULAR

Resistencia de Materiales constituye el segundo nivel del ciclo básico del cálculo de estructuras, articulándose verticalmente hacia abajo con Estabilidad y hacia arriba con las restantes asignaturas referidas al cálculo de estructuras. Los conceptos adquiridos en Resistencia de Materiales son utilizados en forma inmediata en Análisis Estructural I y Estructuras de Hormigón. A la vez articula horizontalmente con Tecnología del Hormigón.

UTN			95-0224 DIV 03053 Rev1 01-03-2019	UTN.BA - ING CIVIL - RESISTENCIA DE MATERIALES Profesor Asociado Ordinario: Ing. J.Eduardo Marco. JTP : Ing. J.Eduardo Marco.
Mes	Día	Nº	Miercoles	Actividad
Marzo	20	1	Inicio 1º Cuat.	Introducción - Estado de tension-Estado de deformacion. Teoría y práctica.
	27	2		Relacion tension-deformacion.Energia de deformacion. Teoría y práctica.
Abril	3	3		Solicitaciones combinadas.Teorias de Falla. Teoría y práctica. Solic.Axil reg. Elástico
	10	4		Solicitud axil en regimen elastico. Teoría y práctica.
	17	5		Solicitud axil en regimen elastico. Teoría y práctica.
	24	6		Solicitud axil en regimen elastico. Teoría y práctica.
Mayo	1			Dia Del Trabajador
	8	7		Solicitud por torsion en regimen elastico. Teoría y práctica.
	15	8		Solicitud por torsion en regimen elastico. Teoría y práctica.
	22	9		Solicitud por torsion en regimen elastico. Teoría y práctica.
	29	10		Solicitud por flexion en regimen elastico. Teoría y práctica.
Junio	5	11		Solicitud por flexion en regimen elastico. Teoría y práctica.
	12	12		Solicitud por flexion en regimen elastico. Teoría y práctica.
	19	13		Solicitud por flexion en regimen elastico. Teoría y práctica.
	26	14		Solicitud por flexion en regimen elastico. Teoría y práctica.
Julio	3	15		1º PARCIAL-TEORIA Y PRACTICA-TODOS LOS TEMAS DESARROLLADOS
	10	16		Corte en regimen elastico. Teoría y práctica.
	17		Fin 1º Cuatrimestre	Turno de examen final-1ºllamado-No se dictaran clases.
	24			Vacaciones de Invierno.
	31			Turno de examen final-2ºllamado-No se dictaran clases.
Agosto	7	17	Inicio 2º Cuat.	Corte en regimen elastico. Teoría y práctica.
	14	18		Corte en regimen elastico. Teoría y práctica.
	21	19		Corte en regimen elastico. Teoría y práctica.
	28	20		Deformacion por flexion y corte. Teoría y práctica.
Septiembre	4	21		Deformacion por flexion y corte. Teoría y práctica.
	11	22		Deformacion por flexion y corte. Teoría y práctica.
	18	23		Pandeo. Teoría y práctica.
	25			Turno de examen final-No se dictaran clases.
Octubre	2	24		Pandeo- Impacto y Fatiga. Teoría y práctica.
	9	25		2º PARCIAL 1ºPARTE-TEORIA Y PRACTICA-TODOS LOS TEMAS DESARROLLADOS
	16	26		Análisis de solicitaciones en régimen elasto-plástico - AXIL. Teoría y práctica.
	23	27		Análisis de solicitaciones en régimen elasto-plástico - FLEXION. Teoría y práctica.
	30	28		Análisis de solicitaciones en régimen elasto-plástico - FLEXION. Teoría y práctica.
Noviembre	6	29		Análisis de solicitaciones en régimen elasto-plástico - FLEXION. Teoría y práctica.
	13	30		Análisis de solicitaciones en régimen elasto-plástico - TORSION. Teoría y práctica.
	20	31		2º PARCIAL 2ºPARTE-TEORIA Y PRACTICA-TODOS LOS TEMAS DESARROLLADOS
	27	32	Fin 2º Cuatrimestre	Firma de libretas.
DIC				FECHAS DE RECUPERACION A DEFINIR.
FeMa20				FECHAS DE RECUPERACION A DEFINIR.

APROBACION DE LA ASIGNATURA-CONDICIONES.

Para lograr el objetivo se considerarán **dos notas – una por cada cuatrimestre**. (la metodología para conformar la nota de cada cuatrimestre se indica en la planificación)

El análisis de las **dos notas** origina las siguientes posibilidades:

Posibilidad 1: PROMOCIÓN

$$\text{Nota 1º Cuatrimestre } (\geq 6) + \text{Nota 2º Cuatrimestre } (\geq 8) \geq 15$$

El estudiante promociona la asignatura.

Dentro de esta modalidad, el alumno cuenta con una recuperación. El resultado de la misma siempre es considerado a su favor.

Posibilidad 2: FIRMA DE LIBRETA PARA RENDIR FINAL.

En caso de no encuadrar en régimen de promoción, deberá tener mínimo 6 (seis) en cada nota, pudiendo recuperar dos veces cada una de ellas, la primera recuperación es en diciembre y la segunda es en febrero-marzo.

Nota de concepto

Para la conformación de la misma se tendrá en cuenta:

- Llegadas tardes.
- Asistencia a clase (el docente tomará lista en cualquier momento de la clase).
- Participación en clase.
- Participación en foros.
- Entrega de trabajos.

EL DOCENTE NO ACEPTA REINCORPORACION DE ALUMNOS ANTE LA BAJA DE BEDELIA. NI INSCRIPCIONES FUERA DE TERMINO, SALVO SITUACIONES DEBIDAMENTE FUNDADAS A CRITERIO DE LA CATEDRA