

**CÓDIGO DE ASIGNATURA**

**1261**

**ASIGNATURA: Resistencia de Materiales**

**AÑO: 2016**

**CARGA HORARIA: 8 Hs**

---

**OBJETIVOS:**

Conozca los fundamentos teórico-prácticos de la resistencia de materiales, estableciendo las relaciones entre las cargas aplicadas a un cuerpo y las deformaciones, la relación entre las cargas aplicadas y los esfuerzos internos que se ocasionan en el cuerpo, y la relación entre la geometría del material con los esfuerzos a los cuales se los solicita.

Conozca las diferentes características de los distintos materiales para que genere un criterio en cuanto a la selección del material acorde al esfuerzo al que es solicitado. En general el deberá ser capaz de aplicar los conocimientos fundamentales de la resistencia de materiales en el análisis de elementos estructurales sometidos a diferentes tipos de cargas estáticas y fluctuantes.

Aplique los conocimientos teóricos a la resolución de problemas asemejándolos con casos reales

Utilice correctamente el vocabulario técnico, particularmente el de la Resistencia de Materiales.

Pueda interpretar, debatir y reflexionar críticamente acerca de los desarrollos y resultados, en cuanto a los problemas abiertos propuestos por la cátedra..

Para cada experiencia de propuesta por la cátedra pueda interpretar, debatir y reflexionar críticamente acerca de los resultados, sintetizando las experiencias de laboratorio en la confección de informes, estos últimos como preparación para la redacción de informes técnicos.

---

## CONTENIDOS MÍNIMOS:

Tensiones y deformaciones. Propiedades mecánicas de los materiales. Principios generales de la teoría de barras. Barras solicitadas axialmente. Barras solicitadas a torsión. Barras solicitadas a flexión simple. Barras solicitadas a flexión compuesta. Barras solicitadas a flexión y corte. Barras curvas. Barras en estado elasto – plástico ideal. Deformaciones en barras solicitadas a flexión y corte. Principios y teoremas energéticos. Teoría de los estados límites (fallas). Fatiga. Pandeo.

---

## PROGRAMA ANALÍTICO:

### Unidad 1: Introducción a la resistencia de materiales

Repaso de estática. Introducción a la resistencia de materiales. Es-fuerzo normal y deformación unitaria normal. Composición química y estructura atómica de metales, cerámicos y vidrios, polímeros, elastómeros y compuestos. Propiedades mecánicas de los materiales. Elasticidad, plasticidad y flujo plástico. Elasticidad lineal, ley de Hooke y razón de Poisson. Esfuerzo cortante y deformación unitaria cortante. Esfuerzos y cargas permisibles. Diseño para cargas axiales y cortantes directo. Ejercicios.

### Unidad 2: Elementos cargados axialmente.

Introducción. Cambio de longitud de miembros cargados axialmente. Cambio de longitud de barras no uniformes. Estructuras estáticamente indeterminadas. Efectos térmicos, desajustes y deformaciones pre-vias. Esfuerzos sobre secciones inclinadas. Energía de deformación. Carga de impacto. Carga repetida y fatiga. Concentración de esfuerzos. Comportamiento no lineal. Análisis elastoplástico. Ejercicios.

### Unidad 4: Torsión.

Introducción. Deformaciones a torsión de una barra circular. Barras circulares de materiales elástico lineales. Torsión no uniforme. Relación entre módulos de elasticidad  $E$  y  $G$ . Transmisión de potencia por medio de ejes circulares. Miembros a torsión estáticamente indeterminados. Energía de deformación en torsión y cortante puro. Tubos de pared delgada. Concentración de esfuerzos de torsión. Ejercicios.

### Unidad 5: Esfuerzos en vigas.

Introducción. Flexión pura y flexión no uniforme. Curvatura de una viga. Deformaciones unitarias longitudinales en vigas. Esfuerzos normales en vigas (materiales elásticos lineales). Diseño de vigas para esfuerzos de flexión. Vigas no prismáticas. Esfuerzos en vigas de sección transversal rectangular. Esfuerzos en vigas de sección transversal circular. Esfuerzos en las almas de vigas con patines. Vigas compuestas y flujo cortante. Vigas con cargas axiales. Concentración de esfuerzo en flexión. Flexión Compuesta. Ejercicios.

**Unidad 6: Análisis de esfuerzos y deformación unitaria.**

Introducción. Esfuerzo plano. Esfuerzos principales y esfuerzos cortantes máximos. Circulo de Mohr para esfuerzos planos. Esfuerzo triaxial. Deformación unitaria plana. Ejercicios

**Unidad 7: Aplicaciones de esfuerzos planos.**

Introducción. Recipientes esféricos a presión. Recipientes cilíndricos a presión. Esfuerzos máximos en vigas. Cargas combinadas. Ejercicios

**Unidad 8: Deflexiones en vigas.**

Introducción. Ecuaciones diferenciales de la curva de deflexión. De-flexiones por integración de la ecuación del momento flexor. Deflexiones por integración de las ecuaciones de la fuerza cortante y de la carga. Método de superposición. Método área-momento. Vigas no prismáticas. Energía de deformación por flexión. Teorema de Castigliano. Deflexiones producidas por impacto. Efectos de la temperatura. Ejercicios

**Unidad 9: Columnas.**

Pandeo y estabilidad. Columnas con extremos articulados. Columnas con otras condiciones de soporte. Columnas con cargas axiales excéntricas. Fórmula de la secante para columnas. Comportamiento elástico e inelástico de columnas. Pandeo inelástico. Fórmulas de diseño para columnas. Ejercicios

---

**BIBLIOGRAFÍA:**

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Autor	Título	Editorial	Año	Cant. De ejemplares
J. Gere	Resistencia de Materiales	Thomson International	2002	3
R. C. Hibbeler	Mecánica de Materiales	Pearson Educación	1998	3
Bedford – Liechti	Mecánica de Materiales	Prentice Hall	2002	9
Fitzgerald	Mecánica de Materiales	Alfaomega Grupo Editor	1996	3
Egor Popov – Toader Balan	Mecánica de sólidos	Pearson Educación	2000	3
L. Ortiz Berrocal	Resistencia de materiales	Mc Graw-Hill	2002	5

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Autor	Título	Editorial	Año	Edición
Fliess, Enrique	Estabilidad (Tomo II)	Kapelusz	1971	
Miguel Cervera Ruiz Elena Blanco Díaz	Mecánica de estructuras Libro 1 y 2	Ediciones UPC	2001	

## METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA:

La enseñanza de la materia se desarrollara de la siguiente forma:

+ Desarrollo teórico: El docente desarrollará la teoría jerarquizando los conceptos, complementando la teoría con ejemplos de aplicación, se utilizaran Power-Point para una mejor representación de los fenómenos para los estudiante. En determinados casos, previo al desarrollo teórico, se establecerá un diálogo con los estudiantes, con la finalidad de conocer sus ideas previas, utilizándolas como recurso didáctico para reconocer aspectos en los cuales se deben reforzar los conceptos. El desarrollo de algunos conceptos se integran vertical y horizontalmente con asignaturas como Estabilidad, Análisis Matemático II, Materiales de Construcción, Tecnología de la Construcción, Tecnología del Hormigón, etc.

+ Problemas y Ejercicios de Clase: La resolución de problemas en clase tendrá como fin adiestrar el alumno en los procedimientos y la aplicación de los conceptos reafirmando lo expuesto por el profesor en su clase, e integrando horizontal y verticalmente conceptos de otras asignaturas (Ej.: Estabilidad, Análisis matemático II, Materiales de Construcción, Tecnología de la Construcción.) Esta tarea contribuirá a lograr en el estudiante, una mejor interpretación de la relación que existe entre los conceptos de Resistencia de Materiales, la interpretación matemática y el manejo de las unidades, permitiéndole así poder aunar estos aspectos y aprender a resolver debidamente problemas de la resistencia de materiales, como base de la tecnología aplicada.

a) Desarrollo de Problemas. Los problemas de clase se desarrollarán, en lo posible, inmediatamente después que se dicte la teoría correspondiente, con algunos ejemplos o problemas tipo y preguntas conceptuales, que el docente efectuará a la clase dando, cuando sea necesario, los fundamentos de las respuestas, para contribuir a una mejor interpretación del tema. Se insta a los alumnos a leer libros y resolver los problemas propuestos, dándole la posibilidad de consultar con el docente cuando sea necesario.

b) Resolución en clase. Los problemas y ejercicios de clase, serán dictados por el docente y la resolución estará, en primera instancia, a cargo de los alumnos, a quienes se les asignará un tiempo para plantearlos y resolverlos. Los alumnos podrán recurrir al docente para su orientación y su trabajo será individual o grupal, según lo que disponga el docente. Transcurrido un tiempo prudencial, el docente procederá a resolver los temas detalladamente en el pizarrón, destacando los conceptos en que están basados los planteos correspondientes y los procedimientos implicados.

c) Resolución de problemas abiertos: una vez desarrollados los contenidos necesarios se plantearan problemas abiertos relacionados con la resistencia de Materiales. Se establecerá un día en el cual se plantea el problema,

a partir de allí y durante 2 clases los estudiantes podrán ser orientados por el docente, al término los estudiantes expondrán las soluciones encontradas.

A partir de las mediciones disponibles deben obtener resultados mediante relaciones analíticas que conduzcan a la confirmación de una ley, efectuar el trazado de curvas que permitan analizar la relación entre dos variables, etc. Mediante el debate fundamentado de ideas e hipótesis se tenderá al desarrollo del juicio crítico para discernir sobre el grado de confiabilidad o indeterminación de resultados provenientes de la medición.

Los trabajos de laboratorio, permiten comprobar principios o emplear en forma experimental conocimientos científicos de la materia, además manejar unidades, establecer relaciones e introducir al alumno en las técnicas de medición, interpretar resultados, y adquirir manejo de los métodos operativos con equipos e instrumentos.

Deben confeccionar informes donde se les exige un marco teórico que relacione los procedimientos y resultados con los conceptos correspondientes. Así adquieren valores relacionados con la actitud científica. Además aprenden a ordenar resultados, graficarlos, formándolos para la sistematización de futuros informes técnicos, con la redacción con la distribución del texto, etc.

---

### **FORMACIÓN EXPERIMENTAL/ TALLER/ TRABAJOS DE CAMPO**

Prácticas de Laboratorio: En la actualidad los estudiantes concurren a la UTN-FRHaedo, para realizar las prácticas de Tracción/compresión y de ensayo Charpy. Además de la realización de dicha práctica, se tienen tablas de valores correspondientes a dichas experiencias, con lo cual a partir de ellos los estudiantes deben encontrar las características que se desean del material ensayado. Se realiza una visita de 4hs a la UTN, en clase se trabaja con los valores obtenidos del ensayo durante 4hs más

Problemas Abiertos: Puente de Papel o de Madera

---

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN:**

Los alumnos serán evaluados con los siguientes instrumentos:

- a) Presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos propuestos. Estos trabajos serán evaluados como aprobados o desaprobados.
- b) Presentación en tiempo y forma de los Problemas Abiertos. Estas actividades serán evaluadas como aprobadas o desaprobadas.
- c) Exámenes parciales (dos)  
Son escritos, de carácter teórico-prácticos.  
Habrá una instancia recuperatoria.

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO DE ACTIVIDADES

Clase	Contenido
1	Repaso de Estática. Reacciones de vínculo Solicitaciones: Esfuerzo de corte y normal, Momento flexor y torsor, diagramas de característica. Ejercicios
2	Introducción a la Resistencia de materiales. Esfuerzo normal y deformación unitaria normal. Composición química y estructura atómica de metales, cerámicos y vidrios, polímeros, elastómeros y compuestos. Propiedades mecánicas de los materiales. Elasticidad, plasticidad y flujo plástico. Elasticidad lineal, ley de Hooke y razón de Poisson.
3	Esfuerzo cortante y deformación unitaria cortante. Esfuerzos y cargas permisibles. Diseño para cargas axiales y cortante directo
4	Ejercicios de tensiones normales, tangenciales y aplastamiento, deformaciones y elasticidad
5	Introducción. Cambio de longitud de miembros cargados axialmente. Cambio de longitud de barras no uniformes. Estructuras estáticamente indeterminadas. Efectos térmicos, desajustes y deformaciones previas. Esfuerzos sobre secciones inclinadas. Ejercicios
6	Energía de deformación. Carga de impacto. Carga repetida y fatiga. Concentración de esfuerzos. Comportamiento no lineal. Análisis elastoplástico. Ejercicios
7	Ejercicios de sollicitación axil
8	Ensayo Tracción/Compresión y Charpy
9	Ensayo Tracción/Compresión y Charpy
10	Introducción. Deformaciones a torsión de una barra circular. Barras circulares de materiales elástico lineales. Torsión no uniforme. Relación entre módulos de elasticidad E y G. Transmisión de potencia por medio de ejes circulares.
11	Miembros a torsión estáticamente indeterminados. Energía de deformación en torsión y cortante puro. Tubos de pared delgada. Concentración de esfuerzos de torsión. Ejercicios
12	Ejercicios de torsión
13	Repaso para 1º Parcial
14	Evaluación 1º Parcial
15	Flexión pura y flexión no uniforme. Curvatura de una viga. Deformaciones unitarias longitudinales en vigas. Esfuerzos normales en vigas (materiales elásticos lineales). Flexión Compuesta. Diseño de vigas para esfuerzos de flexión.
16	Ejercicios de Flexión
17	Vigas no prismáticas. Esfuerzos en vigas de sección transversal rectangular. Esfuerzos en vigas de sección transversal circular. Esfuerzos en las almas de vigas con patines. Vigas compuestas y flujo cortante. Vigas con cargas

Clase	Contenido
	axiales. Concentración de esfuerzo en flexión.
18	Ejercicios de flexión
19	Esfuerzo plano. Esfuerzos principales y esfuerzos cortantes máximos. Circulo de Mohr para esfuerzos planos. Esfuerzo triaxial. Deformación unitaria plana. Ejercicios
20	Recipientes esféricos a presión. Recipientes cilíndricos a presión. Esfuerzos máximos en vigas. Cargas combinadas. Ejercicios
21	Ejercicios de Esfuerzos y deformaciones en estado doble y triple, recipientes a presión y cargas combinadas ejercicios
22	Problema Abierto
23	Ecuaciones diferenciales de la curva de deflexión. Deflexiones por integración de la ecuación del momento flexor. Deflexiones por integración de las ecuaciones de la fuerza cortante y de la carga. Método de superposición. Método área-momento.
24	Vigas no prismáticas. Energía de deformación por flexión. Teorema de Castigliano. Deflexiones producidas por impacto. Efectos de la temperatura. Ejercicios
25	Exposición de Problemas abiertos
26	Ejercicios de deflexiones en vigas.
27	Pandeo y estabilidad. Columnas con extremos articulados. Columnas con otras condiciones de soporte. Columnas con cargas axiales excéntricas. Fórmula de la secante para columnas.
28	Comportamiento elástico e inelástico de columnas. Pandeo inelástico. Fórmulas de diseño para columnas. Ejercicios
29	Ejercicios de deflexiones en vigas y pandeo.
30	Evaluación 2º Parcial
31	Entrega de notas y consultas para recuperatorio
32	Evaluación. Recuperatorio del 1º o del 2º Parcial. Entrega de notas. Firma libretas.

## CONDICIONES DE CURSADA Y APROBACIÓN

La calificación de cursada de un alumno, se puede encuadrar dentro de cuatro estados académicos posibles:

- a) AUSENTE: cuando el alumno no tenga calificación en alguno de los exámenes (o su recuperatorio).
- b) REPROBADA: Cuando el alumno obtenga como calificación final de 1 a 3 puntos.
- c) CURSADA: Cuando el alumno obtenga entre 4 y 6 puntos.
- d) PROMOCIONADA: Cuando el alumno obtenga como calificación final entre 7 y 10 puntos.

La calificación final del alumno surgirá de los siguientes elementos:

Asistencia a clases: Se requiere una asistencia a clases no menor al 75% sobre el total.

Exámenes parciales: Se tomarán dos exámenes parciales escritos y habrá una instancia recuperatoria. Los exámenes se calificarán con una escala de 1 a 10 puntos.

Si el alumno aprueba ambos parciales (o el recuperatorio correspondiente), con nota igual o superior a 7 puntos, ambas notas serán promediadas a fin de conformar la nota final.

Será condición previa para rendir cada examen parcial (o su recuperatorio) que el alumno tenga aprobados los Trabajos de laboratorio y los problemas abiertos.

“Declaro que el presente programa de estudios de la asignatura Resistencia de Materiales, es el vigente para el ciclo lectivo 2016, guarda consistencia con los contenidos mínimos del Plan de Estudios”

\_\_\_\_\_  
Firma

Daniel O. Díaz  
\_\_\_\_\_  
Aclaración

2016  
\_\_\_\_\_  
Fecha