

ESTABILIDAD I (M)

PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. N° 1027

OBLIGATORIA

●

ELECTIVA

ANUAL

●

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

II

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

5

OBJETIVO GENERAL

Comprender y aplicar las leyes que rigen el equilibrio de sistemas mecánicos

CONTENIDOS SINTÉTICOS

1era parte:

ESTÁTICA BÁSICA

La Estática Aplicada

La Estática en el campo bidimensional

La Estática en el campo tridimensional

Generación de sistemas estructurales planos. Sus enlaces. Sustentación y equilibrio.

Equilibrio de los sistemas estructurales.

Los esfuerzos internos en una pieza - Tensiones en una sección transversal.

Esfuerzos internos en una estructura plana

DIRECCION ACADEMICA
COPIA DEL ORIGINAL

GENIA LA VORATTO
DIRECTORA
DIRECCION ACADEMICA
U.N.F.R.L.P.



2da parte:

ESTÁTICA COMPLEMENTARIA

Características geométricas de las secciones resistentes
Cargas que obran sobre las estructuras
Estructuras especiales que funcionan a tracción o compresión
Esfuerzos en estructuras isostáticas espaciales de barras.
Métodos de cálculo basados en principios energéticos para sistemas rígidos.

3ra parte:

RESISTENCIA DE MATERIALES.

Introducción a la resistencia de materiales
Estructuras de piezas sometidas a tracción y compresión
Esfuerzo de corte puro
Flexión – La pieza y la sección resistente en la flexión.
Las deformaciones de las piezas flexadas.
Métodos energéticos para el cálculo de deformaciones
Tensiones en secciones sometidas a solicitaciones combinadas.
Tensiones y deformaciones
por torsión pura
Análisis de tensiones en el campo bidimensional
Hipótesis de rotura

OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD TEMÁTICA 1.- ESTÁTICA BÁSICA

UNIDAD TEMÁTICA 1.1 LA ESTÁTICA APLICADA

OBJETIVOS

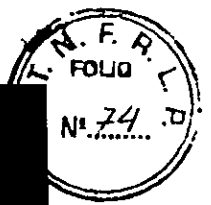
Hacer conocer al alumno los fundamentos de la estática aplicada.

CONTENIDOS

Objeto de la estática aplicada. La fuerza. Los parámetros que la definen. Los sistemas de fuerzas: panorama general, el espacio y el plano. Referenciación analítica de la fuerzas en los campos bi y tridimensional. La hipótesis de la rigidez y la realidad elástica de los sistemas estructurales en los estudios del equilibrio. Principios de la estática. La transmisibilidad colineal de fuerzas

TIEMPO ASIGNADO 4 horas





UNIDAD TEMÁTICA 1.2 LA ESTÁTICA EN EL CAMPO BIDIMENSIONAL

OBJETIVOS:

Resolución de sistema de fuerzas en el plano

CONTENIDOS

Fundamentos, conceptos y rutina operatoria de la estática bidimensional. Momento estático de una fuerza respecto de un punto, su expresión analítica. Teorema de Varignon. Pares de fuerzas. Traslación paralela de fuerzas. Pares de fuerzas. translación paralela de fuerzas. Propiedades de los pares.

Sistema de fuerzas concurrente: reducción, descomposición, equilibrio; conceptualización gráfica, resoluciones analíticas. Sistema de fuerzas no concurrente: reducción, descomposición, equilibrio; conceptualización gráfica, resoluciones analíticas.

Soluciones de Ritter y Cullman. El polígono funicular y las estructuras de geometría adaptable según el estado de cargas, casos.

Sistemas de fuerzas paralelas: reducción, descomposición, equilibrio; conceptualización gráfica, resoluciones analíticas.

TIEMPO ASIGNADO: 8 horas

UNIDAD TEMÁTICA 1.3 LA ESTÁTICA EN EL CAMPO TRIDIMENSIONAL

OBJETIVOS

Resolución de sistema de fuerzas en el espacio.

CONTENIDOS

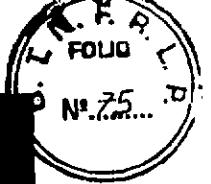
Concepto y rutina operatoria de la estática tridimensional. Momento de una fuerza respecto de un eje. Su expresión analítica. Extensión al espacio del teorema de Varignon. Sistemas de fuerzas concurrentes. Reducción, descomposición, condiciones analíticas de equilibrio. Esquema de la solución de Cullman para la descomposición.

Pares y fuerzas paralelas: translación de pares en el espacio, propiedades. Composición vectorial y analítica de pares. Reducción y equilibrio de sistemas de fuerzas paralelas.

Sistemas de fuerzas gausos o no concurrentes: concepto de resultante, reducción y par de reducción. Invariante vectorial y escalar. Eje central del sistema. Reducción, descomposición y equilibrio de sistemas gausos. Soluciones analíticas.

TIEMPO ASIGNADO 4 horas





UNIDAD TEMÁTICA 1.4 GENERACION DE SISTEMAS ESTRUCTURALES PLANOS, SUS ENLACES, SUSTENTACION Y EQUILIBRIO

OBJETIVOS

Analizar la sustentación de todo tipo de estructuras isostáticas

CONTENIDOS

Grados de libertad, conceptos de vínculo, corrimientos infinitesimos. Materialización de vínculos externos, su capacidad de reacción. Enlaces internos de un sistema, articulaciones y otros mecanismos de conexión; esfuerzos que se transmiten.

Hipostatismo, isostatismo, hiperestatismo, falsa sustentación. Sustentación isostática de cadenas abiertas y cerradas.

Sistemas isostáticos clásicos de dos y tres chapas. Arcos y pórticos triarticulados. Análisis numérico y de funcionamiento estructural en el estudio de sustentación de sistemas complejos

TIEMPO ASIGNADO 9 horas

UNIDAD TEMÁTICA 1.5 EQUILIBRIO DE SISTEMAS ESTRUCTURALES

OBJETIVOS

Determinar el equilibrio de distintas estructuras calculando las reacciones de vínculo.

CONTENIDOS

Equilibrio de sistemas estructurales isostáticos. Determinación de reacciones de vínculo externo e interno en sistemas de una a "n" chapas

TIEMPO ASIGNADO 9 horas

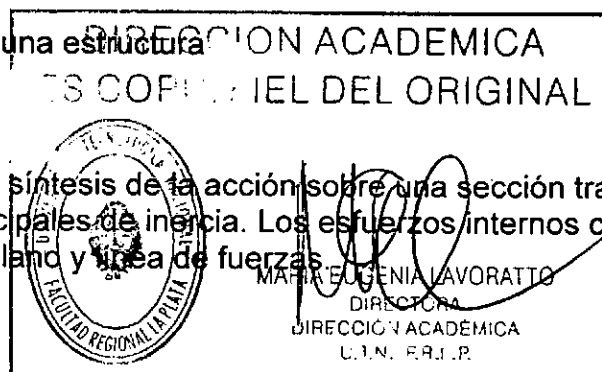
UNIDAD TEMÁTICA 1.6 LOS ESFUERZOS INTERNOS EN UNA PIEZA - TENSIONES EN UNA SECCION TRANSVERSAL

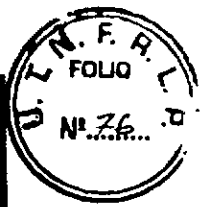
OBJETIVOS

Presentar los esfuerzos internos de una estructura

CONTENIDOS

Resultante y par de reducción como síntesis de la acción sobre una sección transversal. Carácter referencial de los ejes principales de inercia. Los esfuerzos internos como descomposición de la acción total, plano y línea de fuerzas





Noción de tensión, componentes normal y tangencial. Tipo de tensiones producidas por los esfuerzos simples: esfuerzo axial, esfuerzo cortante, momento flexor, momento torsor. Presentación de los esfuerzos combinados: flexión oblicua, flexión compuesta normal y oblicua, flexotorsión y otros estados más complejos. Diagramas de esfuerzos internos en estructuras planas sencillas de una pieza

TIEMPO ASIGNADO 5 horas

UNIDAD TEMÁTICA 1.7 ESFUERZOS INTERNOS EN ESTRUCTURAS PLANAS

OBJETIVOS

Dar conocimiento al alumno de los problemas de acoplados vibro-acústicos.

CONTENIDOS

Diagramas de esfuerzos característicos en esquemas isostáticos de varias chapas, abiertos y cerrados de tramos rectos y curvos. La curva de presiones, significado en el diseño de estructuras.

Liberación de enlaces internos para isostatizar esquemas indeterminados estáticamente.

Leyes de simetría para los esfuerzos internos y sus diagramas y las deformaciones: simetría y asimetría.

Simplificaciones de cálculo en esquemas hiperestáticos usando las leyes de simetría.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

UNIDAD TEMÁTICA 2.- ESTÁTICA COMPLEMENTARIA

UNIDAD TEMÁTICA 2.1 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES RESISTENTES

OBJETIVOS

Hacer conocer al alumno las características geométricas de las secciones transversales.

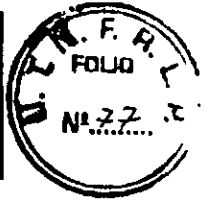
CONTENIDOS

Características de primer orden. Baricentros en conjuntos superficiales discretos y continuos, definición de eje de una pieza estructural.

Características de segundo orden. Momento de inercia de superficies, momento centrífugo, momento de inercia polar, relaciones, radio de giro. Teorema de Steiner. Momentos de segundo orden con respecto a ejes de un mismo origen. Ejes principales de inercia. Determinación de momentos de inercia en secciones resistentes simples y compuestas.

TIEMPO ASIGNADO 6 horas





UNIDAD TEMÁTICA 2.2 CARGAS QUE OBRAN EN LAS ESTRUCTURAS

OBJETIVOS:

Hacer conocer al alumno los distintos tipos de cargas que actúan en las estructuras.

CONTENIDOS

Cargas concentradas, linealmente y superficialmente distribuidas. Las cargas según su aplicación. Cargas estáticas y dinámicas.

Las cargas según su habitualidad, las cargas permanentes y accidentales. Cargas fijas y tren de cargas móviles.

Las cargas según su origen: cargas máxicas estructurales y edilicias. Sobrecargas y cargas útiles. Sinopsis sobre cargas de origen natural: viento, sismo, nieve, empujes de tierra y de agua. La temperatura como estado de carga. Sinopsis de trenes de cargas móviles: cargas viales y ferroviarias. puentes grúas.

TIEMPO ASIGNADO: 4 horas

UNIDAD TEMÁTICA 2.3 ESTRUCTURAS ESPECIALES QUE FUNCIONAN A TRACCION O COMPRESION.

OBJETIVOS

Presentar la resolución de estructuras solicitadas a esfuerzos axiales.

CONTENIDOS

Los sistemas reticulados planos, su generación. Diseño de estructuras reticulares, tipos clásicos: Pratt, Warren, Polonceau, etc. Isostaticidad e hiperasticidad interna de los reticulados. Esfuerzos internos en estructuras reticuladas: cálculo analítico, comentario de los métodos gráficos. Equilibrio de hilos y cables: cables muy tensos, cables poco tensos.

TIEMPO ASIGNADO 6 horas

UNIDAD TEMÁTICA 2.4 ESFUERZOS EN ESTRUCTURAS ISOSTATICAS ESPACIALES DE BARRAS

OBJETIVOS

Esfuerzos característicos en estructuras espaciales isostáticas

CONTENIDOS

Sistemas espaciales vinculados. Vínculos internos y externos. Materialización de apoyos. Cálculo de reacciones. Cuadro general de solicitaciones sobre una sección en el espacio.





Determinación de esfuerzos característicos en secciones de estructuras isostáticas espaciales. Diagramas. Estructuras isostáticas curvas cargadas normalmente a su plano. Diagramas

TIEMPO ASIGNADO 10 horas

UNIDAD TEMÁTICA 2.5 METODOS DE CALCULO BASADOS EN PRINCIPIOS ENERGETICOS PARA SISTEMAS RIGIDOS

OBJETIVOS

Aplicar el PTV para la obtención de incógnitas estáticas y esfuerzos característicos.

CONTENIDOS

El principio de los trabajos virtuales. Corrimiento y trabajo virtual. Trabajo virtual en giros absolutos y relativos y en corrimientos absolutos y relativos.

La cinemática plana como herramienta de cálculo, registro de corrimientos, variaciones de distancia, giros.

Aplicación del PTV al cálculo de incógnitas estáticas en vínculos externos y determinación de esfuerzos internos en estructuras planas de alma llena y calada.

TIEMPO ASIGNADO 7 horas

UNIDAD TEMATICA 3. RESISTENCIA DE MATERIALES

UNIDAD TEMÁTICA 3.1 INTRODUCCION A LA RESISTENCIA DE MATERIALES

OBJETIVOS

Introducir al alumno en los conocimientos básicos en resistencia de materiales

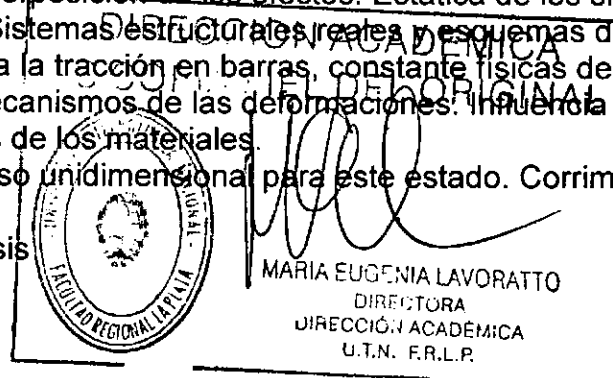
CONTENIDOS

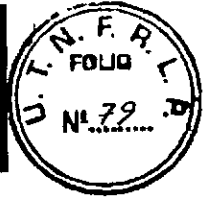
Resistencia de materiales y elasticidad, alcance de los estudios. Hipótesis generales de la resistencia de materiales. Ley de Hooke. Superposición de los efectos. Estática de los sistemas elásticos, esquemas de geometría variable. Sistemas estructurales reales y esquemas de cálculo. Principio de Saint – Venant. Ensayo a la tracción en barras, constante físicas de los materiales. Elasticidad, fragilidad, dureza. Mecanismos de las deformaciones. Influencia de la temperatura y el tiempo en las características de los materiales.

Estado tensional y de deformación para el caso unidimensional para este estado. Corrimientos, deformaciones.

El campo tensional bi y tridimensional. Sinopsis

TIEMPO ASIGNADO 3 horas





UNIDAD TEMÁTICA 3.2 ESTRUCTURAS DE PIEZAS SOMETIDAS A TRACCION Y COMPRESION

OBJETIVOS

Presentar la resolución de estructuras solicitadas a esfuerzos axiales.

CONTENIDOS

Energía de deformación en la tracción. Barras de peso no despreciable, barras de sección variable. Esquemas isostáticos: esfuerzos, tensiones, deformaciones. Esquema de geometría modificable ante la acción de cargas. Estructuras hiperestáticas a tracción y compresión: resolución por compatibilidad de deformaciones de esquemas abiertos y cerrados compuestos de materiales diversos, bajo la acción de cargas, variación de temperatura o tensiones iniciales. Problemas de los tres cables: bajo carga o condiciones de deformación iniciales. Cálculo plástico de sistemas hiperestáticos. Diagrama ideal elasto-plástico para un material. Concepto de carga última estructural, elástica y plástica. Colapso estructural. Criterio de seguridad elástico y plástico. Funcionamiento y relajación de un esquema hiperestático. Problemas de los tres cables. Diseño, verificación y cálculo de esquemas de una incógnita.

TIEMPO ASIGNADO 10 horas

UNIDAD TEMÁTICA 3.3 ESFUERZO DE CORTE PURO

OBJETIVOS

Introducir al alumno en los conocimientos básicos de corte puro.

CONTENIDOS

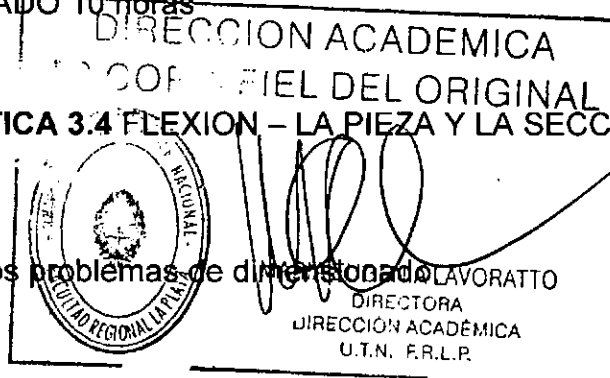
El deslizamiento puro (distorsión) y sus particularidades. Tensiones tangenciales en planos perpendiculares. Energía de deformación ante el esfuerzo cortante. Proyecto, verificación y dimensionado de uniones abulonadas, roblonadas y soldadas sometidas a cargas centradas y excéntricas.

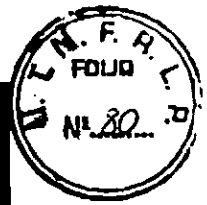
TIEMPO ASIGNADO 10 horas

UNIDAD TEMÁTICA 3.4 FLEXION - LA PIEZA Y LA SECCION RESISTENTE EN LA FLEXION

OBJETIVOS

Proponer diversos problemas de dimensionado



**CONTENIDOS**

La flexión en el ámbito elástico. Hipótesis simplificadoras y limitaciones. Determinación del cuadro de deformaciones y de tensiones normales. Fórmulas de dimensionado y verificación.

Criterios de diseño en la flexión: Módulo resistente flexional, optimización de secciones según se eficiencia. Secciones de perfiles laminados.

La pieza flexada: radio de curvatura, ángulo de giro en la flexión. Trabajo interno por flexión.

Tensiones tangenciales en flexión simple. Fórmula de Jurawski. Secciones típicas simétricas y caso de secciones de perfil laminados.

La flexión en el ámbito plástico. La flexión pura plástica. Plastificación progresiva de la sección resistente. La articulación plástica, el mecanismo de colapso estructural en la flexión. Módulo resistente flexional plástico, sección rectangular de perfiles laminados, etc.

El proyecto y cálculo de estructuras flexadas: aplicación al dimensionado en hierro y madera de entrepisos flexados..

TIEMPO ASIGNADO 9 horas

UNIDAD TEMÁTICA 3.5 LAS DEFORMACIONES DE LA PIEZA FLEXADA**OBJETIVOS**

Comprobar con los distintos métodos la deformación en estructuras sencillas..

CONTENIDOS

Ecuación diferencial de la elástica. Obtención de flechas por integración de la ecuación diferencial con distintas condiciones de borde.

Método de Mohr para la determinación de giros y desplazamientos elásticos. La viga conjugada. Aplicación a piezas de momento de inercia constante y variable. Definición cuantitativa de la rigidez flexional de una pieza, factores que intervienen.

Control de flechas en la piezas flexadas, flechas admisibles, normativas

TIEMPO ASIGNADO 9 horas

UNIDAD TEMÁTICA 3.6 METODOS ENERGETICOS PARA EL CALCULO DE DEFORMACIONES**OBJETIVOS**

Aplicar el método energético en la determinación de deformaciones en estructuras sencillas.

CONTENIDOS

El teorema de Castigliano. Su aplicación en estructuras planas. Vigas, estructuras porticadas de tramos rectos y curvos. Aplicación a sistemas estructurales sometidos a tracción y compresión. Deformaciones en estructuras reticulares

TIEMPO ASIGNADO 9 horas





UNIDAD TEMÁTICA 3.7 TENSIONES EN SECCIONES SOMETIDAS A SOLICITACIONES COMBINADAS

OBJETIVOS

Proponer al alumno la determinación del eje neutro, núcleo central de las secciones determinadas en las estructuras propuestas.

CONTENIDOS

Flexión desviada u oblicua simple. Desdoblamiento de la sollicitación superposición de tensiones. Ecuación del eje neutro. Criterios de diseño.

Flexión compuesta normal y oblicua en régimen elástico. Diagramas de tensiones por superposición: posiciones del eje neutro. Núcleo central. Casos en que no se admiten tensiones de tracción.

Curva de interacción para el comienzo del comportamiento anelástico. Comportamiento plástico: curva de interacción par combinación de cargas en estado de plasticidad total

TIEMPO ASIGNADO 8 horas

UNIDAD TEMÁTICA 3.8 TENSIONES Y DEFORMACIONES POR TORSIÓN PURA

OBJETIVOS

Aplicar la teoría general de la torsión sobre estructuras sencillas.

CONTENIDOS

Teoría restringida para barras de sección circular y anular. Tensiones en el régimen elástico. Angulo de torsión. Barras de sección variables. Criterios de diseño. El módulo resistente torsional. Torsión pura plástica en secciones circulares. Introducción a la teoría general de la torsión. Analogía de la membrana y sus aplicaciones. Analogía hidrodinámica. Barras de secciones huecas con paredes delgadas. Barras de sección delgada, perfiles laminados, planchuelas, etc. Rigidez torsional. Trabajo de deformación

TIEMPO ASIGNADO 7 horas

UNIDAD TEMÁTICA 3.9 ANALISIS DE TENSIONES EN EL CAMPO BIDIMENSIONAL

OBJETIVOS

Hacer conocer al alumno el comportamiento de las tensiones sobre la estructura. Hallar los círculos de Mohr distintos puntos de las secciones de estructura propuesta.





CONTENIDOS

Relación entre tensiones en un punto. Tensiones principales. Circulo de Mohr. Tensión máxima de corte. Casos particulares de combinación de tensiones. Representación polar de las tensiones. Trayectorias de tensiones, isostáticas. Trazado de isostáticas para el caso de vigas a la flexión simple y otros casos particulares.

TIEMPO ASIGNADO 4 horas

UNIDAD TEMÁTICA 4. HIPOTESIS DE ROTURA DE MATERIALES

UNIDAD TEMÁTICA 3.1 HIPOTESIS DE ROTURA DE MATERIALES

OBJETIVOS

Determinar por las distintas hipótesis de rotura las tensiones que se origina

CONTENIDOS

Propósitos de las diferentes hipótesis. Hipótesis de Rankine. Hipótesis de Tresca. Hipótesis de Beltrami. Hipótesis de Von Mises. Teoría de Mohr. Curva limite. Comparación de las hipótesis de rotura. Trabajo interno de deformación en función de tensiones y deformaciones. Trabajo interno de distorsión

TIEMPO ASIGNADO 3 horas

Cantidad de horas de la Cátedra: 160

Cantidad de horas de teoría: 160

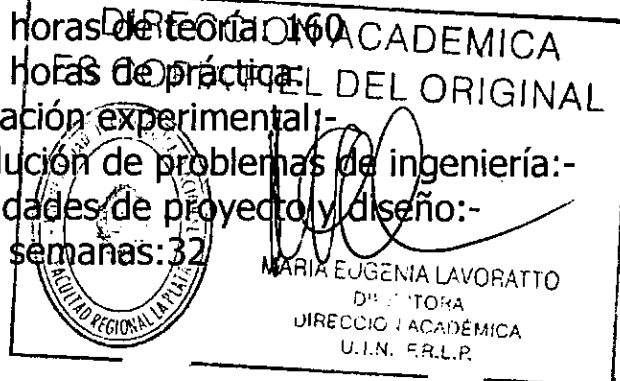
Cantidad de horas de práctica: 0

Formación experimental:-

Resolución de problemas de ingeniería:-

Actividades de proyecto y diseño:-

Cantidad de semanas: 32





BIBLIOGRAFÍA

OBLIGATORIA

1. CIENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN - O. BELLUZZI - (T 1, 2, 3) (AGUILAR)
2. MECANICA TÉCNICA - TIMOSHENKO - (HACHETTE)
3. TEORIA DE LAS ESTRUCTURAS - TIMOSHENKO
4. RESISTENCIA DE MATERIALES - TIMOSHENKO - TOMO I Y II
5. ESTÁTICA APLICADA Y RESISTENCIA DE MATERIALES - STUSSI - (DUNOD)
6. ESTÁTICA - J.L. MERIAN - REVERTE
7. MECANICA DE CONSTRUCCIÓN - V. A. KIGELIOV - MIR - T 1, 2
8. CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS - TOMO II - DEL BONO (CEILP)
9. ESTABILIDAD I Y II - FLIESS - (KAPELUZ)
10. CURSO DE RESISTENCIA DE MATERIALES - TOMO I Y II - A. GUZMÁN - (CEILP)
11. RESISTENCIA DE MATERIALES - FEODOSIEV (SAPIENS)
12. RESISTENCIA DE MATERIALES - SEELY, SMITH (UTEHA)
13. CURSO SUPERIOR DE RESISTENCIA DE MATERIALES - SEELY, SMITH (NIGAR)
14. PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES - MIROLIYBOV Y OTROS (MIR)
15. FORMULOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES - ROARK (AGUILAR)

CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

DESCRIPCIÓN Y MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Clases teóricas con exposición y clases practicas para el desarrollo de trabajos en forma grupal o individual

EVALUACIÓN

Para la evaluación se desarrollarán dos parciales, en donde se hará hincapié en los conceptos fundamentales que deberá adquirir el alumno, con resolución de ejercicios prácticos y preguntas conceptuales de los distintos temas.

