



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 30 de julio de 2024.-

VISTO el Expediente ID N° 8163902, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura electiva "Elasticidad y Plasticidad", correspondiente a la carrera Ingeniería Civil – Plan 1995, y

CONSIDERANDO

Que los objetivos y contenidos del mismo se ajustan a la reglamentación vigente.

Que dicho programa cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza evaluó la presentación y aconsejó su aprobación.

Por ello y atento a las atribuciones otorgadas por el artículo 85° del Estatuto Universitario.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el Programa Analítico de la asignatura electiva "Elasticidad y Plasticidad" de la carrera Ingeniería Civil – Plan 1995, que se agrega como Anexo I de la presente resolución. A partir del Ciclo Lectivo 2024.

ARTÍCULO 2°.- Establecer que la misma tendrá validez durante cuatro ciclos lectivos consecutivos, según la Ordenanza N° 1383 – Lineamientos para la implementación de asignaturas electivas para las carreras de grado en el ámbito de la Universidad.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 489

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Rosario

Departamento de Ingeniería Civil

ANEXO N° I



Plan 1995

Elasticidad y Plasticidad

Programa Analítico de la Asignatura

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ing. Civil ANEXO N° 1 RESOLUCION N° 302/2021	Carrera	Ingeniería Civil
Asignatura:	Elasticidad y Plasticidad		
Nivel de la carrera	Cuarto Nivel	Duración	Anual
Bloque curricular:	Electiva		
Carga horaria presencial semanal:	3 horas cátedras semanales	Carga Horaria total:	32 horas reloj
Profesor Adjunto Interino	Ing. Ariel Muñoz Baltar	Dedicación:	Simple
JTP: Interino	Ing. Vanesa Vernaschi	Dedicación:	Simple

Objetivos Generales

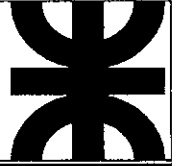
Familiarizar al estudiante con la comprensión de la: Formulación general de las ecuaciones que gobiernan el comportamiento de los sólidos elásticos, uso de métodos de resolución aproximados para la solución de las ecuaciones diferenciales de los sólidos elásticos. Explicación y utilización del Método de los Elementos Finitos y sus aplicaciones en elementos estructurales típicos. Distinguir entre elasticidad, viscoelasticidad y plasticidad en el comportamiento de los materiales y su aplicación a estos. Teoría de placas planas, sus ecuaciones y aplicación a las estructuras. Teoría para estructuras laminares, comportamiento membranar y flexional.

Objetivos Específicos:

Conocer los conceptos fundamentales de la teoría de la elasticidad y plasticidad. Hacer uso de las mismas para aplicaciones en la modelación y el diseño estructural.

Con el desarrollo de la presente asignatura se pretende que los estudiantes logren:

- 1.- capacitarse para el análisis, observación, desarrollo y diseño de estructuras.
- 2.- saber los conceptos de tensiones, deformaciones y su relación. Sus aplicaciones a los casos bidimensional y tridimensional.
- 3.- conocimiento de métodos numéricos: elementos finitos, su desarrollo, las aplicaciones y su implementación en computadoras.
- 4.- identificar las tipologías estructurales (estructuras de barras, estado plano, placas, cáscaras,



5. - crecer creativamente, con criterio y con mentalidad científica.

6. - desarrollar los procesos característicos del ingeniero siendo ellos:
identificar problemas analizar alternativas proyectar soluciones producir, construir y controlar.

7. - manejar con habilidad la herramienta informática aplicada a problemas numéricos, las fuentes bibliográficas, centros de investigación y aplicación de los contenidos a la resolución de problemas reales.

8. - desempeñar un rol activo en el proceso de enseñanza aprendizaje, ubicándose como ser individual y social.

Correlatividades para Cursar:

Materias Regulares: Análisis Matemático II – Resistencia de Materiales.

Materias Aprobadas: Análisis Matemático I – Álgebra y Geometría Analítica – Estabilidad.

Materias Aprobadas para Rendir: Análisis Matemático II – Resistencia de Materiales.

Programa sintético:

- Análisis de Tensiones.
- Análisis de Deformaciones
- Relaciones Constitutivas - Plasticidad
- Ecuaciones Generales de la Elasticidad Lineal
- Estados Planos en Elasticidad
- Método de Elementos Finitos
- Análisis de Placas Planas
- Análisis de Estructuras Laminadas

Programa analítico, Unidades temáticas

Unidad temática 1: TENSIONES Y DEFORMACIONES EN ESTADO TRIDIMENSIONAL

Introducción al cálculo tensorial. Rotación de coordenadas. Vectores y tensores. Concepto. Definición.

Álgebra tensorial. Invariantes de un tensor. Tensores simétricos. Autovalores y autovectores de un tensor simétrico. Estado de tensión tridimensional, estado tensional del punto, tensor de tensiones, tensiones principales, invariantes. Tensor esférico y desviador de tensiones y de deformaciones. Planteo tradicional y matricial, variación del estado de tensión de un punto a otro, ecuaciones de equilibrio y de contorno. Estado de deformación tridimensional. Corrimientos y deformaciones, estado de deformación del punto, tensor de deformaciones, deformaciones principales, invariantes. Planteo tradicional y matricial, relación entre corrimientos y deformaciones, ecuaciones de compatibilidad. Información sobre el comportamiento de los materiales anisótropos. Ley Generalizada de Hooke. Resolución general de los problemas elásticos, procesos de resolución, existencia y unicidad de la solución.



Unidad temática 2: PROBLEMAS DE ELASTICIDAD TRIDIMENSIONAL

Información sobre el planteo general. Torsión. Teoría de Saint Venant. Aplicaciones de la Teoría de Saint Venant al Hormigón. Secciones circulares y elípticas. Analogía de la membrana. Fundamentos teóricos sección rectangular delgada. Tubos de pared delgada.

Unidad temática 3: PROBLEMAS DE ELASTICIDAD BIDIMENSIONAL

Estado plano de tensión. Estado plano de deformación. Función de Airy. Proceso de resolución. Aplicaciones comunes en la construcción. Vigas de gran altura, tubos de pared gruesa, diques de gravedad de eje recto. Aplicaciones a casos prácticos de Ingeniería Civil.

Unidad temática 4: TEORIA DE LA PLASTICIDAD

Introducción. Experimento básico de la plasticidad. Diagramas de tensión verdadera deformación natural. Efecto de Bauschinger. Efectos de velocidad de deformación y de temperatura. Criterios de fluencia. Estado multiaxial. Teoría de la máxima tensión o teoría de Rankine. Teoría de la máxima deformación o teoría de Saint Venant. Teoría de la máxima tensión de corte o criterio de Tresca. Teoría de la máxima energía de deformación o teoría de la energía de Beltrami. Teoría de la energía de distorsión o criterio de fluencia de von Mises – Hencky. Criterio de Drucker-Prager. Superficie de fluencia. Ley de endurecimiento.

Unidad temática 5: ELEMENTOS FINITOS CONCEPTOS DEL METODO Y APLICACIONES

Noción de discretización de medios continuos. Planteo general del método. Aplicación a sistemas bajo estados planos de tensión y deformación. Método de rigidez. Elementos finitos planos triangulares y rectangulares. Planteo matricial del método. Ejemplos de resolución. Criterios de modelización y utilización de Software.

Unidad temática 6: TEORIA DE PLACAS PLANAS

Teoría general de las placas planas delgadas. Ecuación de Germain – Lagrange. Condiciones de contorno. Expresión de Kirchoff. Problemas de coordenadas cartesianas ortogonales. La placa rectangular. Procesos de resolución: Series dobles, diferencias finitas. Métodos variacionales. Métodos aproximados. Problemas en coordenadas polares. La placa circular. Caso axial simétrico. Placas sobre apoyos puntuales. Membranas planas, placas planas gruesas. Uso de tablas. Pandeo de placas. Régimen lineal. Cargas críticas. Aplicaciones prácticas.

Unidad temática 7: TEORIA DE PLACAS CURVAS Y ESTRUCTURAS LAMINARES

Placas curvas de revolución. Cáscaras con simetría rotacional y rigidez a flexión. Planteo general para tubos, cúpulas y depósitos. Teoría flexional de cáscaras. Estructuras laminares: conceptos generales, hipótesis básicas y esfuerzos característicos. Comportamiento membranar en cáscaras de rotación con carga continua. Tanques para gas y líquidos. Cúpulas delgadas. Pandeo de láminas. Aplicaciones a láminas cilíndricas y esféricas. Cáscaras de forma cualquiera.

Ing. Ariel Muñoz Baltar

Catedra de Elasticidad y Plasticidad