



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 “Estabilidad”, correspondiente a la carrera Ingeniería Civil – Plan 2023, y

CONSIDERANDO

Que la presentación realizada obedece a la implementación del nuevo Diseño Curricular aprobado por el Consejo Superior de la Universidad Tecnológica Nacional – Ordenanza N° 1853.

Que dicho Programa Analítico cuenta con el aval del respectivo Consejo Departamental.

Que la Comisión de Enseñanza analizó el Expediente 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 “Estabilidad” de la carrera Ingeniería Civil – Plan 2023, que se agrega como Anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2°.- Regístrese. Comuníquese. Cumplido, archívese.

RESOLUCIÓN N° 478

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 2023 Estabilidad Programa Analítico de la Asignatura

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Ing. Civil	Carrera	Ingeniería Civil
Asignatura:	Estabilidad		
Nivel de la carrera	Segundo Nivel	Duración	Anual
Bloque curricular:	Tecnologías Básicas		
Carga horaria presencial semanal:	5 horas cátedras semanales	Carga Horaria total:	120 horas reloj
Profesor Asociado:	Ing. Alejandro Lucarelli	Dedicación:	Simple
Ayudante de primera:	Ing. Armando Pellegrini	Dedicación:	Simple

Objetivos establecidos en el Diseño Curricular

- Distinguir los principios y leyes de la estática, conceptos de estructura, cargas, acciones, deformaciones, equilibrio y estabilidad de diferentes tipologías estructurales considerando la espacialidad de la estructura y sus elementos componentes.
- Interpretar los conceptos de cuerpo rígido y deformable, vínculos, grados de libertad para identificar sistemas hipostáticos, isostático e hiperestáticos de configuraciones varias de sistemas estructurales.
- Calcular esfuerzos internos de flexión, corte y normal para diferentes estructuras planas y espaciales, isostáticamente sustentadas.
- Calcular momentos de inercia y momentos estáticos para las diferentes secciones que componen las estructuras.
- Determinar líneas de influencia de esfuerzos internos y de reacciones de vínculo para diferentes estructuras planas y espaciales.
- Utilizar software específico para el análisis y cálculo de elementos estructurales.



Correlativas para Cursar:

Materia Regular: Análisis Matemático I – Álgebra y Geometría Analítica – Sistemas de Representación – Física I – Fundamentos de Informática.

Materias Aprobadas: -----

Materia Aprobadas para Rendir: Análisis Matemático I – Álgebra y Geometría Analítica – Sistemas de Representación – Física I – Fundamentos de Informática.

Contenidos mínimos:

- Sistemas de fuerzas en el plano y en el espacio.
- Estática de la partícula. Momento de una fuerza y de un sistema de fuerzas. Tratamiento escalar y vectorial. Pares.
- Equilibrio de cuerpos rígidos. Sistemas Vinculados. Cadenas cinemáticas.
- Características Geométricas de las secciones
- Cargas. Tipos de Cargas.
- Esfuerzos Internos en secciones de alma llena.
- Esfuerzos Internos en pórticos simples espaciales.
- Cables. Configuración y esfuerzos Internos.
- Reticulados planos y espaciales simples.
- Complemento de cinemática plana. Trabajos virtuales
- Líneas de Influencia para estructuras planas y espaciales simples.

Programa analítico, Unidades temáticas

Unidad N° 1:

Eje Temático: Teoría Vectorial. Sistemas de fuerzas en el plano y en el espacio.

Contenidos:

1.1 – Momento de un vector respecto a puntos y ejes.

Momento de un vector con respecto a un punto. Relación entre los momentos de un vector con respecto a dos polos. Momento de un vector con respecto a un eje.

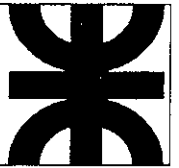
1.2 – Sistemas de vectores aplicados. Sistemas equivalentes y equilibrados. Reducción. Casos particulares.

Sistemas de vectores aplicados. Resultante. Momento del sistema de vectores con respecto a un centro. Teorema de Varignon. Relación entre los momentos de un sistema respecto a dos polos. Cupla. Momento de un sistema de vectores con respecto a un eje.

Sistemas equivalentes de vectores. Sistemas equivalentes a cero o equilibrados. Operaciones elementales. Reducción de sistemas.

1.3 – Centro de un sistema de vectores paralelos aplicados.

1.4 – Aplicaciones a la determinación de centros de gravedad y baricentros de figuras planas.



Definiciones. Cálculo de la posición del baricentro de figuras simples. Cálculo de la posición del baricentro en figuras compuestas.

Unidad N° 2:

Eje Temático: Geometría de la Sección

Contenidos:

2.1 – Momentos de segundo orden de figuras planas.

Definiciones. Momentos de segundo orden con respecto a ejes paralelos. Momento de inercia polar respecto a dos puntos. Cálculo de momentos de segundo orden en figuras simples: Rectángulo. Círculo. Triángulo. Triángulo rectángulo (producto de Inercia).

Cálculo de momentos de segundo orden en figuras compuestas.

2.2 – Estudio de la variación de inercias con el giro de ejes.

Momentos de segundo orden con respecto a ejes de un mismo origen. Momentos principales de inercia. Momentos de segundo orden respecto de ejes oblicuos.

2.3 – Círculo de Mohr para inercias.

Unidad N° 3:

Eje Temático: Estática de los Sólidos Vinculados

Contenidos:

3.1 – Principios fundamentales. Equilibrio.

Punto material, sólido y rígido. Equilibrio de un punto material. Principio de acción y reacción. Condición necesaria de equilibrio de los sistemas materiales. Condición necesaria y suficiente para el equilibrio de un sólido. Ecuaciones de equilibrio en el plano.

3.2 – Grados de libertad y vínculos.

Grados de libertad. Punto material libre. Chapa rígida, libre en su plano. Cuerpo rígido libre. Vínculos. Vínculos de una chapa plana: Apoyo o articulación fija. Apoyo o articulación móvil. Vínculo simple o biela. Guía plana deslizante. Empotramiento.

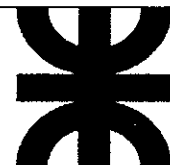
Vínculos para un cuerpo en el espacio: Biela. Unión de dos bielas. Rótula esférica. Corredera espacial. Empotramiento.

3.3 – Sistemas de chapas.

Cadena abierta de chapas. Cadena cerrada de chapas.

3.4 – Complementos de cinemática plana.

Centro instantáneo de rotación. Diagramas de elaciones. Centro relativo de rotación entre dos chapas. Teoremas cinemáticos.



3.5 – Tipos de vinculación y estabilidad de sistemas resistentes.

Tipos de vinculación: Sistemas hipostáticos. Sistemas isostáticos. Sistemas hiperestáticos.

Estabilidad de sistemas resistentes: Análisis por generación. Análisis cinemático. Método del determinante. Método de la carga nula.

3.6 – Esquema de cuerpo libre y planteo del equilibrio. Soluciones analíticas y gráficas.

Esquema de cuerpo libre. Planteo del equilibrio en sistemas planos. Soluciones analíticas y gráficas. Planteo del equilibrio en sistemas espaciales.

Acciones y cargas sobre las estructuras. Sistemas de fuerzas distribuidas sobre líneas, superficies y volúmenes.

3.7 – Sistemas compuestos.

Arco de tres articulaciones. Viga Gerber. Sistemas compuestos de forma cualquiera.

3.8 – Cables. Configuración y esfuerzos internos.

Unidad N° 4:

Eje Temático: Esfuerzos Internos en Sistemas Lineales de Alma Llena

Contenidos:

4.1 – Definiciones.

4.2 – Esfuerzos internos en sistemas planos.

Definiciones: Momento flector (M). Esfuerzo de corte (Q). Esfuerzo normal (N).

Cálculo de esfuerzos internos en secciones rectas: Forma analítica. Aplicación del principio de los trabajos virtuales.

Diagrama de esfuerzos internos.

Diagramas de esfuerzos internos en algunos casos simples: Viga simplemente apoyada sometida a una carga concentrada perpendicular al eje. Viga simplemente apoyada sometida a una cupla en un apoyo. Viga simplemente apoyada sometida a una carga uniformemente repartida en todo el tramo.

Relación entre momento flector, esfuerzo de corte y carga repartida.

Viga con carga uniformemente repartida y dos cuplas en los extremos.

Diagramas de esfuerzos internos en una viga con cargas concentradas y distribuidas.

Empleo del polígono funicular como diagrama de momentos flectores.

Diagramas de esfuerzos internos en estructuras lineales de eje quebrado.

Casos particulares de piezas inclinadas con cargas uniformemente repartidas.

Ubicación de los puntos donde se produce $M_{\text{MÁX}}$.

Consideraciones reglamentarias.



4.3 – Esfuerzos internos en sistemas espaciales.

Conceptos generales. Trazado de diagramas característicos.

Unidad N° 5:

Eje Temático: Sistemas Reticulados

Contenidos:

5.1 – Sistemas reticulados planos.

Definiciones.

Condición de rigidez. Relación entre el número de barras y nudos.

Distintos tipos de reticulados planos.

Diseño de reticulados planos. Hipótesis.

Determinación de esfuerzos en barras: Método de los nudos. Método de las secciones.

Aplicación del principio de los trabajos virtuales.

5.2 – Sistemas planos mixtos.

5.3 – Sistemas reticulados espaciales.

Generación.

Determinación de los esfuerzos en las barras de los reticulados espaciales. Solución general analítica.

Unidad N° 6:

Eje Temático: Principio de los Trabajos Virtuales. Complemento de cinemática plana. Líneas de Influencia.

Contenidos:

6.1 – Conceptos generales.

Concepto de desplazamiento virtual. Trabajo de una fuerza. Trabajo de una cupla.

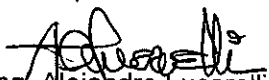
6.2 – Enunciado del principio de los trabajos virtuales para cuerpos rígidos.

6.3 – Uso de diagramas de desplazamientos virtuales.

6.4 – Aplicaciones en sistemas planos con un grado de libertad.

Aplicación a la resolución de mecanismos de un grado de libertad. Aplicación al cálculo de reacciones de vínculos.

6.5 – Líneas de Influencia para estructuras planas y espaciales simples.


Ing. Alejandro Lucarelli
Catedra de Estabilidad