



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 05 de octubre de 2021.-

VISTO El expediente I.D. N° 8126287 presentado por el Consejo Departamental de Ingeniería Civil, relacionado con el programa analítico de la asignatura electiva “Análisis Estructural III”, de la carrera Ingeniería Civil, 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 “Análisis Estructural III”, que se agrega como Anexo I de la presente resolución, de la carrera Ingeniería Civil.

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° 310

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL ROSARIO
DEPARTAMENTO INGENIERIA CIVIL**

Asignatura Electiva: **ANALISIS ESTRUCTURAL III**

Carrera: INGENIERÍA CIVIL

Área: Estructura

Curso: 6° Año.

Carga Horaria: 6 hs. semanales.

Dictado: Cuatrimestral.

Docente: Profesor Titular Ordinario: **Ing. RAUL SEFFINO**

1. OBJETIVOS GENERALES

Suministrar a los alumnos y futuros profesionales de la ingeniería los conocimientos y las herramientas para el análisis de estructuras de superficie y especiales.

2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Conocer, analizar y comprender los conceptos fundamentales del diseño de estructuras de superficie activa tales como las cáscaras y láminas.
- b) Conocer, analizar y comprender los conceptos fundamentales del diseño de estructuras de puentes.

Adecuación según Ordenanza 1301/2005.

Implementación de acuerdo a Reglamentación 1383. Año 2012.

Adecuación según Ordenanza 1549/2016.

3. CONTENIDOS ANALITICOS

1.1. UNIDAD DIDACTICA I: **CASCARAS Y LAMINAS. GENERALIDADES**

Objetivos específicos:

Abordar y resolver el diseño, y cálculo de estructuras de superficie activa.

Contenido de la unidad:

- Tipologías estructurales. Estructuras de forma y superficie activa.
- Diseño de estructuras de superficie activa. Cáscaras y Láminas. Transmisión de cargas.
- Elementos fundamentales en el desarrollo de proyectos de cáscaras y láminas.
- Tipologías: Arcos, Láminas, Cáscaras cilíndricas, Cúpulas, Paraboloideas, Cáscaras prismáticas.
- Materiales.
- Tecnología de ejecución.

1.2. UNIDAD DIDACTICA II: ACCIONES. ANALISIS DE TENSIONES Y DEFORMACIONES

Objetivos específicos:

Desarrollos analíticos de modelos de resolución de estructuras de superficie activa.

Contenido de la unidad:

- Revisión de Estado membranal tensional en cáscaras. Hipótesis simplificadoras. (revisión de conceptos adquiridos en años anteriores).
- Estado flexional. Teoría general de las cáscaras.
- Análisis de esfuerzos. Estado de tensiones del estado flexional. Perturbaciones de borde o de estados membranales.

1.3. UNIDAD DIDACTICA III: MODELOS DE RESOLUCIÓN

Objetivos específicos:

Abordar y resolver el diseño, modelos aproximados, modelos discretos (MEF)

Contenido de la unidad:

- Modelos analíticos simplificados. Modelos de membranas ideales. Modelo simplificado de la losa – viga.
- Estado flexional. Modelos numéricos. Método de resolución por elementos finitos (MEF). Teoría básica para aplicación de estados de cargas estáticos y dinámicos, con linealidad geométrica y física.
- Determinación de tensiones y deformaciones.

1.4. UNIDAD DIDACTICA IV: ESTRUCTURAS DE CERRAMIENTO Y PROTECCION.

Objetivos específicos:

Abordar y resolver el diseño, y cálculo de estructuras de cubiertas y protección en general.

Contenido de la unidad:

- Cáscaras cilíndricas. Cáscaras prismáticas (estructuras plegadas). Torres de enfriamiento
- Estados de cargas.
- Solicitaciones en estructuras plegadas (cáscaras prismáticas).
- Aspectos básicos de dimensionamiento.

1.5. UNIDAD DIDACTICA V: RECIPIENTES DE ALMACENAMIENTO DE LIQUIDOS Y GASES

Objetivos específicos:

Abordar y resolver el diseño, y cálculo de estructuras de tanques en general.

Contenido de la unidad:

- Tanques de agua elevados. Cisternas.
- Aspectos fundamentales del diseño de tanques. Materiales
- Estados de cargas.
- Solicitaciones.
- Aspectos básicos de dimensionamiento.

1.6. UNIDAD DIDACTICA VI: ALMACENAMIENTO DE MATERIALES GRANULARES. SILOS

Objetivos específicos:

Abordar y resolver el diseño, y cálculo de estructuras almacenamiento de materiales sueltos (silos)

Contenido de la unidad:

- Silos Horizontales y Verticales. Estudio de variantes según capacidades.
- Aspectos fundamentales del diseño de silos verticales. Materiales.
- Estados de cargas en silos verticales. Almacenamiento de materiales sueltos. Acciones dinámicas. Conceptos de dinámica de estructuras.
- Solicitaciones. Diseño de silos verticales

1.7. UNIDAD DIDÁCTICA VII: ESTRUCTURAS DE PUENTES.

Objetivos específicos:

Abordar y resolver el diseño y cálculo de puentes; como una aplicación de estructuras de forma activa arcos

Contenido de la unidad:

- Tipos de puentes, Materiales
- Sección transversal típica de puentes. Superestructura e infraestructura
- Tipologías estructurales de puentes. PUENTES VIGA Y PUENTES EN ARCO.
- ESTADOS DE CARGAS. Acciones estáticas y dinámicas. Conceptos de dinámica de estructuras.
- Dimensionamiento de superestructuras de puentes. Puentes en arco. DIMENSIONAMIENTO DE SECCIONES DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO. Verificación de estados de tensiones y deformaciones. ESTADOS DE SERVICIO Y ÚLTIMO.

4. PROPUESTA PEDAGÓGICA

Para la implementación de la Metodología, tendiente a lograr los objetivos del perfil y rol protagónico del Graduado Tecnológico, y de la eficiente transmisión del conocimiento científico y tecnológico, tendientes a la “excelencia profesional”, se observará las siguiente base-propuesta pedagógica, y didáctica resultante.

a) Análisis del trabajo profesional

En los trabajos de ingeniería se distinguen cinco etapas, que se van cumpliendo desde que un problema aparece, hasta su resolución, y que se pueden sintetizar como sigue:

- Identificación del problema (principales variables que intervienen, y las relaciones que se establecen entre ellas)
- Análisis de alternativas de solución (análisis comparado de las diferentes alternativas observando aspectos técnicos, económicos, sociales, etc.)
- Proyecto (desarrollo al detalle de la alternativa elegida)
- Producción (ejecución concreta de lo proyectado)
- Control y seguimiento (seguimiento de ejecución y mantenimiento).

b) Análisis del aprendizaje

Adopción de corrientes pedagógicas del tipo “cognitivo”, dando énfasis en las estructuras del conocimiento, orientado al crecimiento intelectual del alumno, el cual opera sobre un conocimiento a través de procesos predefinidos, por parte del docente; captando en casos específicos los “emergentes de la clase”, como elementos valiosos del crecimiento.

c) Didáctica resultante



- Planteo de casos reales, permitiendo lograr un ingeniero tecnológico inserto en la problemática del medio regional.
- Observación directa o indirecta de obras proyectadas. Ejecución, funcionamiento, patologías.
- Agrupación de problemas reales como criterios ingenieriles.
- Enriquecer el análisis de los problemas con el aporte del conocimiento científico que brinda la asignatura.
- Resolución de casos concretos.

c) Estrategia

Cada Unidad del programa se desarrollará mediante el desarrollo de clases teórico – prácticas de gabinete y de campo, de acuerdo con cada Unidad Didáctica.

Al finalizar cada Trabajo Práctico, el alumno presentará y expondrá el trabajo correspondiente, siendo evaluado con una escala de notas de 0 a 10.

d) Seguimiento y Evaluación

- **REGULARIZACION:**

El alumno deberá tener presentado el 100% de los trabajos de Formación Práctica individuales, y APROBADOS con nota superior o igual a 6 (seis).

- **APROBACION DIRECTA:**

Para la APROBACION de la asignatura, deberá contar con la Aprobación del 100% de los Trabajos de Formación Práctica desarrollados en el curso del año, con nota superior a 6 (seis); y APROBAR las dos Evaluaciones Globalizadoras con nota superior o igual a 6 (seis).

- **APROBACION INDIRECTA:**

Cumplimentada la Regularización según indicado en inc. a); deberá cumplimentar un Examen final (Formación Práctica y Teoría) que deberá APROBAR con nota superior o igual a 6 (seis); en los turnos de exámenes correspondientes.

5. CORRELATIVIDADES ACADEMICAS

5.1. Para Cursado de Análisis Estructural III; el alumno deberá cumplir con la siguiente condición:

Tener Aprobada la Asignatura	ANALISIS ESTRUCTURAL I;
Tener Regularizada la Asignatura	ANALISIS ESTRUCTURAL II;

5.2. Para rendir la asignatura ANÁLISIS ESTRUCTURAL III; el alumno deberá cumplir como mínimo con la siguiente condición:

Tener Aprobada la Asignatura	ANALISIS ESTRUCTURAL I;
Tener Aprobada la Asignatura	ANALISIS ESTRUCTURAL II;

6. BIBLIOGRAFIA

Libros y publicaciones especializadas

- BECERRA GARCIA E.; Depósito Intze en zona sísmica. UNR; 1970
- BELLUZZI, O.; Ciencia de la Construcción; Vol. III; Ed. Aguilar; 1977.
- BRIELMAIER, A.; Prismatic Folded Plates; Ed. Journal of the American Concrete Institute; 1962.
- ENGEL, H.; Sistemas de Estructuras; Ed. Blume; 1970.

- INTI; IRAM; Presiones en silos, Bs. As. 1982.
- PFLUGER, A.; Estática Elemental de las Cáscaras; Ed. Eudeba; 1965.
- STRUCTURE ANALYSIS PROGRAMS; Manual de SAP90-SAP2000; 1990-2021
- RAVAENET, Juan, “Silos, teoría, investigación y construcción”, Técnicos y Asociados, Madrid. (1977).
- REIMBERT, M. y A.; Silos I y II; Ed. Americalee; 1983.
- TIMOSHENKO & WOLNOWKY; Theory of Plates and Shells; 1959.
- ZIENKIEWICH, O.; El Método de los Elementos Finitos; Ed. Reverté; 1980.

- ACI 313R-91. Commentary on Standard Practice for Design and Construction of Concrete Silos and Stacking Tubes for Storing Granular Materials, Editorial ACI. (1991).
- ACI; 343R 88; Analysis and Design of Reinforced Concrete Bridges Structures; 1988.
- AASHTO; Standard Specifications for Highway Bridges; 1989.
- CISARUK, V.; Hormigón Pretensado. Aplicaciones; UTN – FRParaná; 1970.
- COURBON, J.; Puentes y Viaductos de Hormigón Pretensado; DNV; Bs. As.; 1967.
- DNV; Puentes de Hormigón Armado; Bs.As.; 1952.
- INTI; CIRSOC 108; Acciones sobre Puentes Carreteros; Bs. As. 2005.
- INTI; CIRSOC 203; Proyecto, Cálculo y Ejecución de Puentes Carreteros; Bs. As. 2005.
- LEONHARDT, F.; Principios Básicos de Construcción de Puentes de Hormigón; Interciencia; 1979.
- LEONHARDT, F.; Hormigón Pretensado. Proyecto y Construcción; Instituto Eduardo Torroja; Madrid 1967.
- MATHIVAT J.; Construcción de Puentes de Hormigón Pretensado por voladizos sucesivos; Editores Técnicos Asociados; 1980.
- PONCE DELGADO, A.; Puente Libertador General San Martín; Amesur; Montevideo; 1992.

Revistas y Publicaciones técnico-científicas de temas específicos:

- AIE; Asociación de Ingenieros Estructurales; AIE; Actas AIE años 1982-2013.
- Blénot, J.; Generalités et Méthode Simplifiée. Somelles en Béton Armé sur Pieux; CEBTP; París; 1957.
- Cudmani, R.; Hacia un nuevo Reglamento para el Proyecto y Construcción de Puentes en el País; (Argentina); XII Jornadas de Ingeniería Estructural (AIE); Argentina; 1992.
- Cudmani, O.; Comentarios sobre el Eurocode 1 – Parte 3 – Cargas de tráfico sobre puentes; (Tucumán); XIV Jornadas de Ingeniería Estructural (AIE); Argentina; 1994.
- Cudmani, O.; Análisis dinámico de Puentes. Estudio Comparativo. (Tucumán); XIV Jornadas de Ingeniería Estructural (AIE); Argentina; 1994.
- Cudmani, O.; Verificación de Vigas Postesadas sobre la base del EC2, parte I; (Argentina); XXVII Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural; Argentina; 1995.
- Danesi, F.; Distribución Transversal de Cargas en Puentes de Vigas; (Argentina); XXVII Jornadas Sudamericanas de Ingeniería Estructural; Argentina; 1995.