



Ministerio de Capital Humano
Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Rosario

Rosario, 05 de marzo de 2024.-

VISTO el Expediente ID N° 8157352, relacionado con la presentación del Programa Analítico de la asignatura electiva "Elasticidad y Plasticidad", correspondiente a la carrera Ingeniería Civil – Plan 2023, 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 2023, 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° 119

UTN
FRRo
C.D.
S.R.

Ing. Rubén Fernando CICCARELLI
Decano

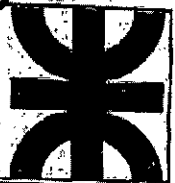
Ing. Antonio Luis MUIÑOS
Secretario Académico

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Rosario

Departamento / Secretaría Académica y de Planeamiento

ANEXO N° I

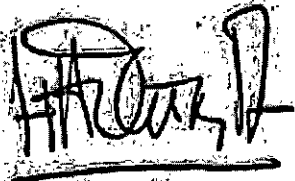


ELASTICIDAD Y PLASTICIDAD
Planificación Ciclo lectivo 2024

PLAN 2023

Datos administrativos de la asignatura			
Departamento:	Civil	Carrera	Ingeniería Civil
Asignatura:	ELASTICIDAD Y PLASTICIDAD		
Nivel de la carrera:	4° Año	Duración	Anual
Bloque curricular:	ELECTIVAS - Área del Conocimiento: "Estructuras y Fundaciones" - Bloque Curricular: Tecnologías Aplicadas - Descriptor: estructuras - Plan 2023		
Carga horaria presencial semanal:	21/2 hs	Carga Horaria total:	80hs
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese):		% horas no presenciales (si correspondiese):	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Prof. Titular Ariel Muñoz Baltar	Dedicación:	Exclusiva
Auxiliar/es de 1°/JTP:	Prof. JTP Vanesa Vemaschi	Dedicación:	Simple

Presentación, Fundamentación


 ING. ANEL MUÑOZ BALTAZ
 Leg. 40165



Describir la relación de la asignatura con el perfil de egreso.

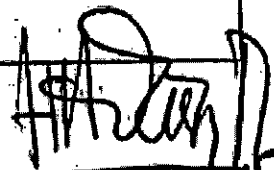
Elasticidad y Plasticidad, (también podría ser llamada más actualmente como Aplicaciones Estructurales de la Mecánica del Sólido) es una materia del bloque de conocimientos de Tecnologías Aplicadas, cuyo principal descriptor es el estructural perteneciente como materia electiva en el cuarto año de la carrera. El alumno posee los conocimientos de matemática (Análisis Matemático, Álgebra, etc.), de tecnologías básicas derivados de la mecánica y análisis estructural (Estabilidad, Resistencia, etc.) y computación necesarios a esta altura para su desarrollo.

Dentro del área la asignatura Estabilidad le brinda al alumno los conocimientos de estática, equilibrio, esfuerzos internos, etc. y la Resistencia de Materiales, que estudia las sollicitaciones internas y deformaciones que se producen en un cuerpo por las cargas, le brinda la solución del estado tensional y de deformaciones para casos sencillos mediante el uso de hipótesis simplificativas. La Elasticidad y Plasticidad es la asignatura que plantea la resolución de los casos generales para estado tensional y de deformaciones, y para distintas tipologías estructurales (placas, cascaras, etc.), valiéndose de la solución exacta de las ecuaciones diferenciales que gobiernan los problemas (cuya solución se encuentra para muy pocos casos) o de los métodos aproximados basados en una discretización del medio continuo. Esto último condujo al desarrollo del método de los elementos finitos (fundamental en el programa de la asignatura), que es sin duda alguna, el procedimiento más popular y extensamente utilizado en la actualidad como útil para la discretización de los problemas de mecánica de los medios continuos, tanto en fase elástica hasta la fase plástica.

La asignatura se integra horizontalmente a Estructuras de Hormigón a la que brinda la solución de placas y los conceptos de discretización, y se integra verticalmente con Análisis Estructural II y III, a las que le brinda las bases para el estudio y resolución aplicada de las estructuras de edificios, puentes, muros de contención, etc.

• **Relación de la asignatura con los alcances del título.**

La utilización de las herramientas de modelación, diseño estructural y comportamiento elástico, viscoelástico y plástico de los distintos materiales en ingeniería civil permiten aportar al conocimiento para diseñar, calcular y proyectar diversas estructuras según las actividades reservadas AR1, y también permite realizar y certificar estudios, análisis relacionados con la actividad AL2a en particular, donde la evaluación de la calidad, y caracterización de materiales es abordado en diferentes unidades temáticas de la asignatura, por ejemplo Ley generalizada de Hooke, entre otras.


ING. ANEL TARDI 30



Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación.
 (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

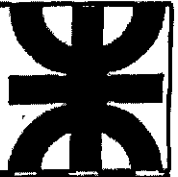
Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
CE01: 2	CT1: 2	CS6: 2
CE02: 0	CT2: 1	CS7: 3
CE03: 1	CT3: 0	CS8: 1
CE04: 0	CT4: 2	CG9: 2
CE05: 0	CT6: 0	CG10: 0
CE06: 0		
CE07: 0		
CE08: 0		
CE09: 0		
CE10: 0		
CE11: 0		
CE12: 0		
CE13: 0		
CE14: 0		
CE15: 0		
CE16: 0		
CE17: 1		
CE18: 0		
CE19: 2		

[Handwritten Signature]
 ING. ALEJ. TRINDE BALTA
 02/1. 40165

Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Rosario

Departamento / Secretaría Académica y de Planeamiento



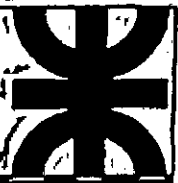
Propósito

Familiarizar al estudiante con la comprensión de la: Formulación general de las ecuaciones que gobiernan el comportamiento de los sólidos elásticos, utilizar los métodos de resolución aproximados para la solución de las ecuaciones diferenciales de los sólidos elásticos utilizados en estructuras civiles. Explicación y utilización del Método de los Elementos Finitos y la aplicación de software para el análisis estructural. Distinguir entre elasticidad y plasticidad en el comportamiento de los materiales y su aplicación a estos. Introducción a la Viscoelasticidad y sus aplicaciones al hormigón. Teoría de placas planas, sus ecuaciones y aplicación a las estructuras. Teoría para estructuras laminares, comportamiento membranal y flexional. Ejemplos de obras, vinculadas a placas y cáscaras.

Objetivos establecidos en el DG

- Con el desarrollo de la presente asignatura se pretende que los estudiantes logren:
- capacitarse para el análisis, observación, desarrollo y diseño de estructuras, que permitan generar soluciones a problemas generales de una sociedad, con especial énfasis en el aprovechamiento, y cuidado de los recursos ambientales.
 - utilizar los conceptos de tensiones, deformaciones y su interdependencia, en distintas aplicaciones para obras físicas. Sus aplicaciones a los casos bidimensional y tridimensional, vinculados al punto anterior.
 - conocimiento de métodos numéricos: elementos finitos, su desarrollo, las aplicaciones y su implementación en computadoras, que permitan crear valor agregado en investigación futura y la aplicación a diversas áreas del conocimiento, no sólo al ámbito estructural
 - identificar las tipologías estructurales (estructuras de barras, estado plano, placas, cáscaras, etc), para la aplicación de las soluciones y ser un aporte a la sociedad, estableciendo criterios económicos y de sustentabilidad en un correcto uso de materiales.
 - 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.

ING. ANTONIO SALTA
121. 2000



Resultados de aprendizaje

Se proponen en principio 5 resultados de aprendizaje, siguiendo lineamientos teóricos donde conste el verbo, el objeto, la finalidad y la condición.

No.	NIVEL	VERBO	OBJETO CONOCIMIENTO	CONTEXTO/CONDICIÓN	FINALIDAD
1	N3_Aplicación	Opera	con el empleo de las ecuaciones que gobiernan el sólido elástico	considerando las relaciones entre las ecuac. de equilibrio, deformaciones, compatibilidad y constitutivas	para ser utilizadas en la resolución de elementos estructurales.
2	N2_Comprensión	Distingue	las teorías de falla de materiales	con esfuerzos multiaxiales	para aplicarlas en las condiciones de servicio y seguridad que requieren los materiales de uso en IC
3	N5_Evaluar	Genera	modelos de elementos finitos	con comportamiento de estado plano mediante el uso de software específico	para modelar y predecir el comportamiento de obras de ingeniería estructural
4	N3_Aplicación	Resuelve	problemas de placas planas	utilizando distintas condiciones de borde	con la finalidad de establecer como es la variación y comportamiento deformacional y tensional, y su vinculación a casos reales o testigos.
5	N4_Análisis	Calcula	elementos laminares de hormigón para diseñar estructuras	siguiendo los códigos reglamentarios y normativas vigentes del Cirsoc 201	para ser utilizadas en la contención de líquidos y de grandes cubiertas

Asignaturas correlativas previas:

Para cursar: tener regularizada Resistencia de Materiales y Cálculo Avanzado

Para rendir: tener aprobada: Tecnología de los Materiales y Estabilidad

Programa analítico, Unidades temáticas:

Unidad temática 1: TENSIONES Y DEFORMACIONES EN ESTADO TRIDIMENSIONAL

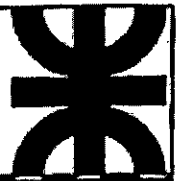
Introducción al cálculo tensorial: concepto y definición. Nociones del álgebra tensorial. Invariantes de un tensor. Autovalores y autovectores. Su aplicación a los sólidos deformables.

Estado de tensión tridimensional, estado tensional del punto, tensor de tensiones, tensiones principales. 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 deformacional del punto, tensor de deformaciones, deformaciones principales.

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 y sus limitaciones comparación con métodos de resolución vigentes.

[Handwritten signature]
 Ing. Aníbal Pedro Sarmiento
 Leg. 40165



Unidad temática 2: APLICACIONES ESTRUCTURALES DE ELASTICIDAD TRIDIMENSIONAL

Teoría de Saint Venant. Aplicaciones del Principio de Saint Venant a estructuras de hormigón, y acero. Fundamentos de la utilización del coeficiente de Poisson al hormigón y otros materiales de Ingeniería civil.

Unidad temática 3: ELASTICIDAD BIDIMENSIONAL-ESTADOS PLANOS

Estado plano de tensión. Estado plano de deformación. Función de Airy. Proceso de resolución. Estado plano en coordenadas polares. Aplicaciones comunes en la construcción. Vigas de gran altura, tubos de pared gruesa, diques de gravedad de eje recto.

Unidad temática 4: TEORIA DE LA PLASTICIDAD

Introducción. Nociones sobre Viscoelasticidad, diagramas. Modelos reológicos de Maxwell y Voigt. Experimento básico de la plasticidad, elasticidad y viscoelasticidad. Criterios de fluencia y rotura: Teoría de la máxima tensión o de Rankine, teoría de la máxima deformación o de Saint Venant, teoría de la máxima tensión de corte o 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. Criterio de Drucker-Prager. Superficies de fluencia.

Aplicaciones para diferentes materiales utilizados en el ámbito estructural.

Unidad temática 5: ELEMENTOS FINITOS: CONCEPTOS DEL MÉTODO Y APLICACIONES

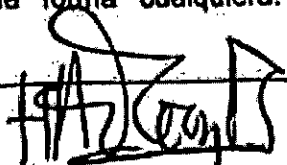
Noción de discretización de medios continuos. Planteo general del método. Aplicación a sistemas bajo estados planos de tensión y deformación. Método de rigidez. Elementos finitos planos triangulares y rectangulares. Planteo matricial del método. Ejemplos de resolución. Criterios de modelización y utilización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

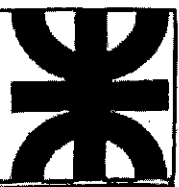
Unidad temática 6: TEORIA DE PLACAS PLANAS

Teoría general de las placas planas delgadas. Ecuación de Germain – Lagrange. Condiciones de contorno. Hipótesis de Kirchoff. Problemas de coordenadas cartesianas ortogonales. La placa rectangular. Procesos de resolución: Series dobles, diferencias finitas. 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 CÁSCARAS - 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. Perturbaciones locales.


ING. ARTEL NUÑEZ SALTA
23. 40/65



Metodología de enseñanza

Se realizarán actividades de clases teórico-prácticas, donde se prevalece que el estudiante no sea un actor pasivo, sino activo, debatiendo, preguntando, cuestionando, que tenga en claro la aplicación de cada tema y como serán evaluados de acuerdo al resultado de aprendizaje, para ello los docentes realizamos un seguimiento por asistencia, participación en clase y colaboración entre pares. Se abordarán los temas con apuntes propios, bibliografía específica de cada tema y se desarrollan ejercicios que vinculen las principales unidades. Se les pide a los alumnos que desarrollen trabajos grupales e individuales de exposición, donde no sólo desarrollarán los saberes específicos, sino también la explicación ante sus pares, someterse a preguntas, dar respuestas con vocabulario correcto, entre otros.

Las actividades de laboratorio están vinculadas a la Informática, sobre todo en el área de modelización estructural. En este punto, se plantean dar modelos de estructuras ya hechos, donde se induce un error (de modelización, introducción de cargas, de cambio de parámetros mecánicos, de estabilidad), que el alumno debe encontrar y solucionar, en cierta manera simulando cómo trabaja un ingeniero en un proceso cíclico de modelización, que es iterativo y no directo.

Se envían videos de algunos temas que requieran un estudio mayor que complemente la actividad teórica, en aspectos de elementos finitos, cáscaras de hormigón ejecutadas por reconocidos ingenieros constructores,

Todas las actividades dadas y material de estudio obligatorio y complementario son subidos al campus virtual que posee la asignatura.

Recomendaciones para el estudio

Se recomienda una lectura del material dado, nuestro acompañamiento para las consultas necesarias, entender cuáles son las hipótesis de cada teoría y sus limitaciones como también sus aplicaciones más comunes. La utilidad de la asignatura en la comprensión de distintas estructuras que utiliza un ingeniero civil, con ejemplos de casos, y los recursos de modelización.

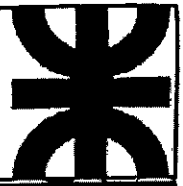
Tratar de vincular mediante videos los temas dados, pero también una lectura muy profunda con visión desde distintos autores.

Metodología de evaluación

- Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.

Para RA1: Se propone su evaluación llevarlo a cabo mediante párrafos de textos de bibliografía con la contestación de cuestionarios, la ejercitación de dos a tres problemas

ING. ANEL FLOR SACTAR
C.I. 40125



en el uso de las distintas ecuaciones (constitutivas, de equilibrio, etc), y con evaluación tradicional. Caracterizar el comportamiento de distintos materiales de Ingeniería en términos de sus propiedades mecánicas.

Para RA2: Se propone una evaluación con exposición grupal y trabajo en equipo, donde cada grupo trabajará con una determinada teoría de falla, buscando un ejemplo y aplicar el criterio. Luego al finalizar todas las exposiciones establecer una mesa de diálogo que discuta las distintas teorías, sus limitaciones y usos

Para RA3: Se propone evaluación individual y grupal utilizando la exposición de problemas referentes al ejercicio de la Ingeniería, con actitud crítica sobre los modelos y recursos de modelización con software. Los modelos versaran sobre elasticidad bidimensional y placas, revisando el chequeo de estabilidad, compatibilidad de deformaciones, revisión de cargas, datos ingresados, y resultados obtenidos. La exposición de trabajos será grupal, y se les otorgarán modelos de estructuras a cada estudiante con una cierta problemática, para que pueda encontrar cuáles pueden ser la dificultad. El docente acompañará este proceso. Se describirá un software de cálculo específico como herramienta de uso.

Para RA4: Se propone actividad práctica con distintas placas en términos de geometría, sustentación y cargas, para ser modeladas en elementos finitos, y su verificación analítica, comparando ambas situaciones y establecer ventajas y desventajas de cada placa abordada.

Para RA5: Mediante el desarrollo de trabajos prácticos con un requerimiento dado en términos de superficie a cubrir o volumen a almacenar, se evaluará el diseño, la aplicación de la teoría membranal de cáscaras de hormigón, con especial énfasis en el tratamiento de las perturbaciones locales.

• **Condiciones de aprobación:**

Para poder rendir la materia, el estudiante deberá estar inscripto en el sistema administrativo que designe la facultad. Se rinde los días jueves por lo general.

Para alumnos regulares:

El estudiante desarrollará de un trabajo práctico final de aplicación sobre modelización de una estructura de mediana complejidad (placa, cáscara, viga de gran altura, etc) que se le entregará previa solicitud de este entre 7 a 10 días antes de la fecha de examen. Este trabajo práctico consta por lo general de una modelización y análisis de la estructura, en que deberán plasmarse las solicitaciones, las deformaciones de los elementos, verificación de reacciones, materiales utilizados, bibliografía de consulta, alguna comparativa con un análisis teórico - analítico del problema, y las conclusiones del mismo, entre otros. En la defensa del trabajo, el alumno será

H. Zucchi D.
ING. ANIL MURDO SALTAN
Caj. 40165



evaluado en su forma de expresarse, la utilización de la terminología acorde a la asignatura, es decir si su comunicación es efectiva, y si utiliza de manera efectiva la identificación y resolución de un problema de la ingeniería.

Contra la entrega de este si el trabajo práctico no llega al puntaje mínimo queda desaprobado, no pudiendo iniciar rendir la parte teórica de la materia que consta de una serie de entre 4 o 5 preguntas que luego se deben defender oralmente si es necesaria su aclaración.

Para la regularidad, se pide asistencia al 75% de las clases, y si alcanzó las competencias mínimas establecidas en la evaluación de los resultados de aprendizaje abordados en la asignatura, estos serán ponderados con nota igual o mayor a 7 para su aprobación.

Para promocionar: Se pide 85% de asistencia a clases y aprobación de las Instancias evaluativas con nota 8 o más puntos.

Instancia de recuperación: se realizará al final del cursado y podrán acceder quienes tengan no tengan más de dos trabajos no aprobados o condición de baja asistencia al cursado.

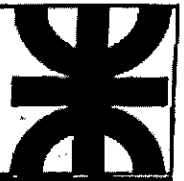
Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)

	<u>Carga horaria áulica</u>	<u>Carga horaria extra áulica</u>
Formación teórica	46	
T P semanales individuales	16	
T P anual en grupos	18	10
Total horas	80	

Fecha	Actividad
Semana 01:	Presentación Asignatura – Introducción general – Actividad de lectura y cuestionario
Semana 02:	Presentación de tema: Introducción al Algebra Tensorial -Tensiones en el sólido
Semana 03:	Presentación de tema: Deformaciones del sólido
Semana 04:	Actividad práctica con aprendizaje basado en resolución de casos / Interrelación Docente Jefe de Trabajos Prácticos y estudiantes.
Semana 05:	Presentación de tema: Ley generalizada de Hooke. Ejemplo y uso de Poisson en Hormigón
Semana 06:	Actividad práctica: Presentación de programa de modelización estructural – Parte 1, Introducción al método de elementos finitos
Semana 07:	Actividad práctica: Uso del programa de modelización estructural – Parte 2 –Ejercitación simple modelos de barras.
Semana 08:	Presentación de tema: Resolución del problema general elástico – Resumen de ecuac.
Semana 09:	Actividad práctica en clase de resolución del problema general elástico – Ejemplos y ejercicios.
Semana 10:	Presentación de estado plano o elasticidad bidimensional.
Semana 11:	Estado plano de tensiones – ecuaciones y ejemplos de uso – Actividad práctica grupal con exposición de tema al finalizar el temario.

[Handwritten signature]

ING. ANEL FUNDZ SACRAC
VEJ-40165



- Semana 12:** Estado plano de deformaciones – ecuaciones y ejemplos de uso
- Semana 13:** Estado plano en coordenadas polares – ecuaciones y ejemplos de uso
- Semana 14:** Exposición de alumnos y defensa oral de trabajo práctico asignado – Instancia evaluativa
- Semana 15:** Exposición de alumnos y defensa oral de trabajo práctico asignado – Instancia evaluativa
- Semana 16:** Tema: Plasticidad – Actividad grupal con teoría de falla asignada, donde plantear limitaciones e hipótesis de cada teoría de falla.
- Semana 17:** Plasticidad - Actividad práctica con ejemplos y ejercitación
- Semana 18:** Exposición grupal de alumnos y defensa oral de trabajo asignado – Instancia evaluativa
- Semana 19:** Exposición grupal de alumnos y defensa oral de trabajo asignado – Instancia evaluativa
- Semana 20:** Tema: Elementos Finitos, explicación del método general.
- Semana 21:** Tema: Elementos Finitos, explicación del método general.
- Semana 22:** Actividad de modelización por alumnos – problemática asignada en forma individual para resolver en clases – instancia evaluativa
- Semana 23:** Presentación del tema: Teoría general de Placas – introducción, tipos, etc
- Semana 24:** Presentación del tema: Teoría general de Placas – Ecuaciones
- Semana 25:** Actividad práctica de placas – ejemplos y asignación de actividad grupal para exposición
- Semana 26:** Exposición de alumnos y defensa oral de trabajo práctico asignado – Instancia evaluativa
- Semana 27:** Exposición de alumnos y defensa oral de trabajo práctico asignado- Instancia evaluativa
- Semana 28:** Presentación de tema: Teoría de Cáscaras. Introducción y tipos
- Semana 29:** Teoría de Cáscaras – ecuaciones e hipótesis teoría membranal
- Semana 30:** Teoría de Cáscaras – Condiciones de borde – teoría flexional de cáscaras
- Semana 31:** Actividad práctica de resolución de ejercicios – Instancia evaluativa individual
- Semana 32:** Instancia de recuperatorios – cierre de temas

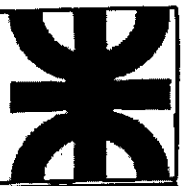
Recursos necesarios

- Se utilizan programas como Matlab, planillas de cálculo Excel, para el cálculo de matrices de rigidez, y el programa de Elementos Finitos Sap 2000 para placas, cáscaras y resolución de elementos de barras.
- Recursos tecnológicos de apoyo: proyector multimedia, notebook, conexión a internet.
- Transporte, seguro, y elementos de protección para desarrollar actividades en empresas, se utilizan elementos de seguridad como cascos y botines de seguridad en las visitas.
- En términos de comunicación, se utiliza el campus virtual de la Universidad Tecnológica Nacional, subiendo videos, material de lectura, se realizan incluso encuestas y interacción con otros medios de comunicación (teléfono celular, zoom, skype, whatsapp, etc)

Referencia bibliográfica (citada en el Nombre de la Asa)

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

JAS
ING. ADEL RUIZ BALBAZ
631-90165



- Chen, W; Han, J.(1987) Plasticity for Structural Engineers. Editorial Springer-Verlag
- Filonenko-Borodich, M. (1961) Teoría de la Elasticidad. Editorial MIR, Buenos Aires.
- Kalmanok, M. (1959) Manual para el Cálculo de Placas. Editorial Inter Ciencia
- Laura, P. y Maurizi, M. (1979). Introducción a la Mecánica de los Sólidos. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Ortiz Berrocal, L. (2003). Elasticidad. Editorial Mc Graw-Hill, Buenos Aires.
- Pfluger, A. (1964) Estática Elemental de las Cáscaras. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Santaló, L. (1993) Vectores, Tensores y sus Aplicaciones. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Timoshenko, S. (1946) Teoría de la Elasticidad. Editorial El Ateneo, Buenos Aires.
- Timoshenko, S. y Woinowski-Krieger, S.(1970) Teoría de Placas y Láminas. Ediciones Urmo, Bilbao.
- Ugural, A.; Fenster, S.U. (2012). Advanced Mechanics for Materials and Applied Elasticity. Editorial Pearson.
- Zienkiewicz, O. Taylor R (1994). El Método de Elementos Finitos. Editorial McGraw-CIMNE

BIBLIOGRAFÍA OPTATIVA

- Heyman, J. (1995) Análisis de Estructuras. Ed. Instituto Juan de Herrera
- Torroja, E. (1957) Razón y Ser de los Tipos Estructurales.

VIDEOS

The Efficient Engineers. (2020). Understanding Failure Theories.

<https://youtu.be/xkbQnBAOFeg>

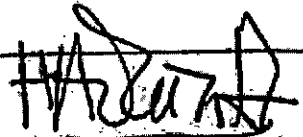
Purdue Met. (2011). FEA The Big Idea. <https://youtu.be/WQJS7Z-uebW>

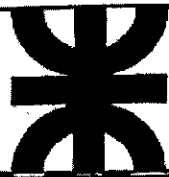
The Efficient Engineers.(2021).Understanding the Finite Element Method.<https://youtu.be/GHjopp47wvQ>

Función Docente

A través de los desarrollos teóricos por parte de los docentes durante las clases, con preguntas, planteo de alternativas, etc., se facilitará la aportación de ideas de los alumnos logrando un acercamiento al objeto en estudio, arribándose luego a los conceptos fundamentales. O sea que, en un clima de libertad y responsabilidad, permitir al alumno pensar y desarrollar los procesos característicos del ingeniero, mientras participa en las clases. El papel que juega el alumno le permite "aprender en clase", aprovechando la misma.

Para lograr agilidad en los desarrollos, se utilizan los medios tecnológicos disponibles para la presentación de las exposiciones, usándose el proyector de imágenes, los utilitarios para presentaciones (tipo Power Point, o similar), siendo estas herramientas las que dinamizan la enseñanza, ayudando a optimizar tiempos.


ING. ANSELMO BALTA
LEG. 40165



Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje se le entrega al conjunto de la clase una guía de trabajos prácticos, donde figuran ejercicios y problemas. Las actividades se seleccionan en función de los problemas de Ingeniería (de resolución estructural en nuestro caso), para que generen la necesidad de búsqueda de información y de soluciones creativas. La propuesta es acercarse a los problemas de la Ingeniería integrando teoría y práctica al modo de trabajo profesional, considerando dicha práctica como praxis y no meramente como aplicación.

En todo el proceso de resolución de los trabajos prácticos se hace uso intensivo de la herramienta computacional, siendo esta una aliada en el proceso de enseñanza, facilitando la aportación de resultados lo que permitirá un acercamiento a las soluciones y a los conceptos fundamentales. Se pretende ahorrar tiempo, reemplazando aquellas actividades repetitivas que no aportan conocimientos y usar la herramienta computacional.

También está previsto realizar muestras de galería de fotos con tipologías estructurales y la realización de visitas guiadas a obras e industrias para reconocer y articular los temas de la asignatura.

Los docentes trabajan coordinadamente haciendo un seguimiento del todo el alumnado, en términos de sus asistencias, forma de expresarse, participación en clase, trabajo en grupo.

Desde el punto de vista formativo, participamos en cursos y congresos de la especialidad, además de trabajar en el ámbito de la Ingeniería estructural, propiciando el uso de distintos materiales vinculado su uso en la materia: aceros, hormigón, suelos.

Las clases fluctúan entre las denominadas magistrales con presentación de temas, pero en forma paralela en varios temas se utiliza la forma invertida de llegar al saber.

Se realizan 2 encuestas a los alumnos, tomándose su opinión para mejorar nuestro dictado y corregir en caso de ser necesario.

Reuniones de Signatura y Área

Se plantean reuniones con el jefe de Trabajos Prácticos en forma semanal de acuerdo al seguimiento de actividades previstas. Reuniones días miércoles previo a las clases dictadas.

Reunión por área, bimensual para abordar criterios de trabajo en términos de temas vinculados con el área de estructuras. Fecha tentativa los segundos miércoles de los meses de Marzo, Mayo, Agosto y Octubre. Hay constante y dinámica interacción entre pares.

Visita a la planta de hormigón

Se realizará dentro de las posibilidades una visita a una planta de hormigón premoldeado/pretensado en forma anual o bianual según nos permitan el ingreso a planta, con ello, los estudiantes se familiarizan con aspectos prácticos que relacionan temas del comportamiento de materiales y su utilización en estructuras resistentes.

[Handwritten signature]

ING. ANA LUISA BALBOA
LA 40165



Las actividades, seguimientos de entrega de trabajos prácticos, y entrega de material se realiza mediante el campus virtual de la materia dentro de la plataforma de la Facultad Reg. Rosario.

Atención y orientación de los alumnos

- Horarios de consulta presencial, todos los días miércoles, previo al horario de clases. Consultas mediante plataformas virtuales.
- Actividades posteriores a la clase que deben realizar los estudiantes, en horario no presencial, como ser la lectura del material aportado.

ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

Lineamientos de Investigación de la cátedra

Para introducir a las/os estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los lineamientos de investigación en los cuales la asignatura este participando.

Lineamientos de Extensión de la cátedra

Para introducir a las/os estudiantes a las actividades de Extensión que realiza la cátedra. Se recomienda incorporar al Programa analítico de la asignatura los programas de Extensión en los cuales la asignatura este participando.

Actividades en las que pueden participar las/os estudiantes

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las/os estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

Eje: Investigación

Proyecto	Cronograma de actividades

Eje: Extensión

Proyecto	Cronograma de actividades

[Handwritten Signature]
 Ing. Ana Julia Bazzano
 29/06/20