



Bloque: Tecnologías Aplicadas
Tipo: Electiva
Área: Diseño y Cálculo de Estructuras
Responsables: Ing. Ricardo Daniel Bassotti

Nivel: 6to
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 85.5
Carga Horaria Semanal: 2.25

Descripción de la Asignatura

Objetivos

La asignatura Dinámica Estructural relaciona la matemática aplicada con distintas áreas del conocimiento y se emplean recursos informáticos para la resolución de distintos casos de análisis.

Objetivos Generales

Desarrollar en el alumno un espíritu analítico crítico, reflexivo e innovador.

Desarrollar en el alumno la capacidad de observación, análisis, abstracción, generalización y sistematización.

Promover la consulta metódica de información en bibliografía original.

Estimular las conductas apropiadas para un profesional que se desenvolverá en un medio en constante evolución: creatividad, curiosidad, objetividad, flexibilidad, espíritu crítico, energía exploratoria.

Promover el trabajo activo y creativo en equipo con sus metodologías de acción y técnicas de comunicación.

Evitar la disociación entre la formación del estudiante y el ejercicio profesional.

Generar o consolidar actitudes ético-científicas.

Objetivos específicos de conocimiento

Al finalizar el curso los alumnos conocerán:

Los distintos tipos de sollicitaciones dinámicas.

Algunos de los distintos métodos existentes para evaluar las características dinámicas de las estructuras.

Las prescripciones reglamentarias establecidas en códigos, para determinar la respuesta de las estructuras civiles ante acciones de tipo dinámico, con especial énfasis en las acciones de origen sísmico.

El procedimiento para obtener espectros de diseño a partir de acelerogramas de sismos conocidos.

La potencialidad y la variada gama de software comercial para la determinación de la respuesta ante acciones dinámicas.

Los aspectos básicos de la sismología orientada a la ingeniería estructural.

Los aspectos básicos de diseño y dimensionamiento de puentes, y en particular de puentes isostáticos de hormigón armado.

Objetivos específicos de aptitudes

Se pretende que al finalizar el curso los alumnos sean capaces de:

Analizar el comportamiento de sistemas reales de interés en Ingeniería Civil mediante el uso de software comercial para análisis estructural dinámico.

Comparar los resultados obtenidos con los derivados del análisis estático.

Realizar el análisis crítico de los resultados que se obtengan a fin de dar validez a los mismos.

Contenidos de la Asignatura

Contenido I: SISMOLOGÍA APLICADA A LA INGENIERÍA ESTRUCTURAL

I.1. Sismicidad. Clases de terremotos. Teorías del mecanismo de terremotos. Teoría de origen dilatacional. Teoría del acomodamiento elástico.

I.2. Ondas sísmicas. Ondas internas. Ondas de superficie.

I.3. Medidas de los terremotos. Intensidad. Magnitud. Energía. Relación entre estas variables.

Contenido II: GENERALIDADES DE LAS ACCIONES DINÁMICAS



Bloque: Tecnologías Aplicadas
Tipo: Electiva
Área: Diseño y Cálculo de Estructuras
Responsables: Ing. Ricardo Daniel Bassotti

Nivel: 6to
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 85.5
Carga Horaria Semanal: 2.25

II.1. Introducción. Definición de carga dinámica. Tipos de cargas dinámicas.

II.2. Características esenciales de un problema dinámico.

II.3. Métodos de discretización. Masas concentradas. Grados de libertad dinámicos de la estructura. Desplazamientos generalizados. Elementos finitos.

Contenido III: RESPUESTA DE LOS SISTEMAS DE UN GRADO DE LIBERTAD

III.1. Formulación de las ecuaciones de movimiento. Principio de D'Alembert. Componentes de un sistema dinámico básico. Formulación de la ecuación de movimiento por equilibrio directo. Ecuación de movimiento para el caso de excitación en la base.

III.2. Respuesta del sistema para distintos tipos de excitación. Vibraciones libres no amortiguadas. Características dinámicas del sistema. Vibraciones libres amortiguadas. Amortiguamiento crítico y subcrítico.

III.3. Vibraciones forzadas. Respuesta ante carga armónica. Sistemas no amortiguados y amortiguados. Respuesta ante carga periódica. Respuesta ante carga impulsiva. Impulso senoidal. Impulso unitario. Carga dinámica genérica. Integral de Duhamel.

Contenido IV: RESPUESTA DE LOS SISTEMAS DE VARIOS GRADOS DE LIBERTAD

IV.1. Formulación de la ecuación de movimiento. Equilibrio directo. Ecuación de movimiento para el caso de excitación en la base.

IV.2. Respuesta del sistema para vibraciones libres no amortiguadas. Características dinámicas del sistema. Modos de vibración. Frecuencias. Períodos. Período fundamental de vibración. Métodos para obtener frecuencias y formas modales.

IV.3. Análisis de la respuesta dinámica. Coordenadas normales. Ecuaciones de movimiento desacopladas. Sistemas no amortiguados y amortiguados.

Contenido V: ANÁLISIS DETERMINÍSTICO DE RESPUESTA SÍSMICA

V.1. Respuesta de sistemas de un grado de libertad ante excitación sísmica. Espectros de respuesta.

V.2. Respuesta de sistemas de varios grados de libertad. Análisis modal espectral. Integración directa paso a paso. Interpretación de los aspectos reglamentarios de códigos de aplicación regional, respecto del análisis dinámico.

Contenido VI: PUENTES

VI.1. Identificación de las distintas tipologías de puentes. Materiales y componentes característicos. Tablero. Vigas principales. Vigas secundarias. Apoyos. Estribos y pilas. Fundaciones.

VI.2. Análisis de cargas establecidas por las autoridades de aplicación (Dirección Nacional de Vialidad – Dirección Provincial de Vialidad). Acciones sísmicas. Determinación de solicitaciones internas y dimensionamiento de los distintos componentes estructurales.

Descripción de las Actividades Teóricas y Prácticas

• Actividades Prácticas

Trabajo Práctico Áulico Nº 1

Objetivo:

Determinar las propiedades dinámicas de sistemas de un solo grado de libertad.

Actividades:

- Determinar las propiedades dinámicas de un sistema de un grado de libertad, compuesto por una columna de sección cuadrada de hormigón, con una masa en su extremo superior. Modelar la misma en un software de uso comercial y comparar los resultados. Obtener conclusiones.



Bloque: Tecnologías Aplicadas
Tipo: Electiva
Área: Diseño y Cálculo de Estructuras
Responsables: Ing. Ricardo Daniel Bassotti

Nivel: 6to
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 85.5
Carga Horaria Semanal: 2.25

- Determinar las propiedades dinámicas de un sistema de un grado de libertad, compuesto por una columna de sección rectangular de hormigón, con una masa en su extremo superior. Modelar la misma en un software de uso comercial y comparar los resultados. Obtener conclusiones.

- Determinar las propiedades dinámicas de un sistema de un grado de libertad, compuesto por una losa de hormigón apoyada sobre cuatro columnas de sección rectangular de hormigón. Modelar la misma en un software de uso comercial y comparar los resultados. Obtener conclusiones.

Trabajo Práctico Áulico N° 2

Objetivo:

Determinar las propiedades dinámicas de sistemas de varios grados de libertad.

Actividades:

- Determinar las propiedades dinámicas de un sistema de varios grados de libertad, que consiste en una estructura compuesta por losas en cinco niveles, apoyadas sobre una estructura reticular compuesta por vigas y columnas. Modelar la misma en un software de uso comercial y obtener las propiedades dinámicas resultantes del mismo. Comparar los resultados. Obtener conclusiones.

Trabajo Práctico Áulico N° 3

Objetivo:

Determinar las solicitaciones que se obtienen en un sistema de varios grados de libertad, ante la aplicación de cargas dinámicas mediante el método de análisis modal espectral y de análisis de la respuesta en el tiempo.

Actividades:

- Determinar las solicitaciones que se producen en un sistema de varios grados de libertad, que consiste en una estructura compuesta por losas en cinco niveles, apoyadas sobre una estructura reticular compuesta por vigas y columnas.

- Modelar la misma en un software de uso comercial y obtener las solicitaciones resultantes del análisis de la misma mediante el método de análisis modal espectral y también del método de análisis de la respuesta en el tiempo. Comparar los resultados. Obtener conclusiones.

Trabajo Práctico Áulico N° 4 – Trabajo Integrador

Objetivo:

Realizar un trabajo integrador, que consiste en analizar la respuesta de una estructura “real” de varios grados de libertad, ante la acción de cargas de tipo dinámicas.

Actividades:

- Modelar en un software de uso comercial, una estructura de hormigón armado de ocho (8) niveles.

- Determinar las solicitaciones que se producen en la misma mediante el método de análisis modal espectral y también del método de análisis de la respuesta en el tiempo. Analizar los resultados alcanzados, tanto en solicitaciones como en desplazamientos.

- Modelar otras dos estructuras que resulten de modificaciones realizadas a la estructura original.

- Determinar las solicitaciones que se producen en la misma mediante el método de análisis modal espectral y también del método de análisis de la respuesta en el tiempo. Analizar los resultados alcanzados, tanto en solicitaciones como en desplazamientos. Comparar los resultados. Obtener conclusiones.

- Presentar el trabajo realizado a modo de defensa, en una clase pública, frente a docentes y alumnos de la asignatura.

Trabajo Práctico Áulico N° 5

Objetivo:

Modelado y determinación de solicitaciones que se obtienen en una estructura de un puente isostático de hormigón armado.

Actividades:

- Modelar un puente isostático de hormigón armado y determinar las solicitaciones que se producen en el mismo



Bloque: Tecnologías Aplicadas
Tipo: Electiva
Área: Diseño y Cálculo de Estructuras
Responsables: Ing. Ricardo Daniel Bassotti

Nivel: 6to
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 85.5
Carga Horaria Semanal: 2.25

como consecuencia de la aplicación de los estados de carga previstos en las normativas vigentes (DNV) y en discusión pública nacional (Reglamento CIRSOC 800). Analizar los resultados y obtener conclusiones.

- Diseñar las armaduras necesarias de la losa y vigas principales.

Bibliografía

Libros - Reglamentos

BOZZO, L. M. y BARBAT, A. H. – Diseño sísmico de edificios de hormigón Armado – Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería – 1995.

CLOUGH, Ray y PENZIEN, Joseph – Dynamics of Structures – Third Edition – Computers and Structures Inc, 1995.

CHOPRA, Anil K. – Dynamics of Structures - Theory and Applications to Earthquake Engineering – University of California at Berkeley – Prentice Hall – 1995.

CHOPRA, Anil K. – Dynamics of Structures – (3rd Edition) – International Series in Civil Engineering and Engineering Mechanics – Prentice Hall – 2006.

Código de construcciones antisísmicas de la provincia de Mendoza – 1987.

Reglamento INPRES-CIRSOC 103 – Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes – Parte I – Construcciones En General – Julio 2013.

Reglamento INPRES-CIRSOC 103 – Reglamento Argentino Para Construcciones Sismorresistentes – Comentarios A La Parte I – Construcciones En General – Julio 2013.

PAZ, Mario – International Handbook of Earthquake Engineering – Chapman & Hall – 1994.

LEONHARDT, Franz – Estructuras de Hormigón Armado – Tomo VI: Bases Para la Construcción de Puentes Monolíticos.

Dirección Nacional De Vialidad – Normas Para El Diseño De Puentes Carreteros.

Proyecto De Reglamento CIRSOC 801 – Reglamento Argentino Para El Diseño De Puentes Carreteros – Proyecto General Y Análisis Estructural – Noviembre 2016.

Proyecto De Reglamento CIRSOC 801 – Comentarios Al Reglamento Argentino Para El Diseño De Puentes Carreteros – Proyecto General Y Análisis Estructural – Noviembre 2016.

Proyecto De Reglamento CIRSOC 802 – Reglamento Argentino Para El Diseño De Puentes Carreteros – Puentes De Hormigón – Noviembre 2016.

Proyecto De Reglamento CIRSOC 802 – Comentarios Al Reglamento Argentino Para El Diseño De Puentes Carreteros – Puentes De Hormigón – Noviembre 2016.

Proyecto De Reglamento CIRSOC 804 – Reglamento Argentino Para El Diseño De Puentes Carreteros – Defensas Y Barandas – Noviembre 2016.

Proyecto De Reglamento CIRSOC 804 – Comentarios Al Reglamento Argentino Para El Diseño De Puentes Carreteros – Defensas Y Barandas – Noviembre 2016.

Material didáctico

BASSOTTI, Ricardo Daniel – Texto Guía de Dinámica Estructural – Facultad Regional San Rafael – Universidad Tecnológica Nacional.

GOYTIA TORREZ, Iván Richard y VILLANUEVA INCA, Rolando – Texto Guía de Ingeniería Antisísmica – Facultad de Ciencia y Tecnología – Carrera de Ingeniería Civil – Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

CRISAFULLI, Francisco – Nociones de Sismología – Guía de Estudio – Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería.

CRISAFULLI, Francisco y VILLAFañE, Elbio – Espectros de Respuesta y de Diseño – Guía de Estudio – Universidad Nacional de Cuyo – Facultad de Ingeniería.

GARCÍA REYES, Luis Enrique y FIERRO, Eduardo A. – Seminario de Ingeniería Sísmica – Notas de Clase.



Bloque: Tecnologías Aplicadas
Tipo: Electiva
Área: Diseño y Cálculo de Estructuras
Responsables: Ing. Ricardo Daniel Bassotti

Nivel: 6to
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 85.5
Carga Horaria Semanal: 2.25

Páginas Web de Interés

Computers and Structures Inc.

CSI <https://www.csiamerica.com/>

CIRSOC <http://www.inti.gov.ar/cirsoc/>

INPRES <http://www.inpres.gov.ar/desktop/>

IRIS

Incorporated Research Institutions for Seismology <https://www.iris.edu/hq/>

SPECTOR 2008

Nees Hub <https://nees.org/resources/spector2008>

Earthquake Engineering Reserch Center <http://eerc.berkeley.edu>

Earthquake Engineering Reserch Institute <http://www.eeri.org>

Pacific Earthquake Engineering Reserch Center <http://peer.berkeley.edu>

PEER Strong Ground Motion Database <http://peer.berkeley.edu/nga/>

PEER Strong Motion Database <http://peer.berkeley.edu/smcat/>

National Strong-Motion Project <http://nsmp.wr.usgs.gov/data.html>

Earthquake Hazards Program <http://earthquake.usgs.gov/>

BISPEC <http://www.eqsols.com/Pages/Bispec.aspx>

Smart Structures Technology Laboratory <http://sstl.cee.illinois.edu/>

Seismosoft – Earthquake Engineering Software Solutions <http://www.seismosoft.com>

Metodología de Enseñanza

- **Metodología de enseñanza.**

El considerar los problemas básicos como punto de partida del proceso enseñanza aprendizaje, posibilita una actividad de autogestión por parte del alumno y permite aproximarse a las situaciones problemáticas, realizando los procesos característicos de la profesión.

Esta manera de enfocar el estudio conduce a la integración, superando la separación, ya que toda área del saber es un conjunto coherente de conocimientos interrelacionados y de procedimientos, con los cuales se construyen nuevos conocimientos.

Si se parte del concepto del aprendizaje como construcción, no se puede aceptar una separación arbitraria entre Teoría y Práctica, la propuesta es acercarse a los problemas básicos de la Ingeniería integrando teoría y práctica al modo de trabajo profesional. Es necesario encarar lo teórico – práctico como forma de generación de conocimiento.

En el inicio del cursado se presentan una serie de casos que deben ser abordados por la Ingeniería, para dar solución a problemas dinámicos que se presentan en estructuras civiles, por medio de imágenes y en mayor medida por medio de videos, como motivación para que el alumno tome conocimiento de dichas problemáticas y valore la actividad que va a emprender.

Durante las clases se realiza una exposición en forma oral, haciendo uso de la pizarra como recurso didáctico fundamental, con el objeto de presentar los aspectos teóricos en que se fundamenta la temática en desarrollo, buscando que se desarrolle una clase dinámica que incentive la participación del alumno.

De acuerdo con la unidad temática desarrollada, se realizará la práctica correspondiente, con la intención de que el alumno, con los conocimientos adquiridos los incorpore mediante una aplicación en concreto.

Para la concreción de la práctica los alumnos deberán utilizar software específico instalado en las computadoras del aula o en sus computadoras personales. Se buscará la participación activa de los mismos con grupos de pequeña cantidad de integrantes. La resolución de las actividades programadas se hará con el apoyo y la guía de los docentes, en forma continua. Se realizarán instancias de puesta en común ante dificultades de tipo general.



Bloque: Tecnologías Aplicadas
Tipo: Electiva
Área: Diseño y Cálculo de Estructuras
Responsables: Ing. Ricardo Daniel Bassotti

Nivel: 6to
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 85.5
Carga Horaria Semanal: 2.25

Al finalizar el cursado y como actividad curricular obligatoria, los alumnos deberán realizar una presentación en público frente a los demás compañeros del curso, referente a la resolución de una estructura solicitada por acción sísmica y defender los lineamientos propuestos para la resolución, como así también los resultados alcanzados.

- **Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza.**

Equipamiento Didáctico

Para el desarrollo de las actividades académicas se cuenta con proyectores multimedia que son utilizados para la presentación de dibujos, imágenes y películas, que sirven en algunos casos de motivación para el desarrollo posterior de los contenidos de la asignatura y en otros casos para presentar aplicaciones prácticas concretas en obras, ensayos en laboratorios de estructuras instalados en otros países (mesas vibratorias), etc.

Otro recurso de gran valor con que se cuenta son las computadoras instaladas en el aula o las computadoras personales, con conexión a Internet. En ellas se realizan las actividades prácticas programadas. Los integrantes del DITEC (Dirección de Informática y Telecomunicaciones) se encargan del mantenimiento de los equipos y de la instalación del software que se utilizará durante el desarrollo de la asignatura.

- Software de Aplicación.

SOFTWARE	TIPO
MATEMÁTICA	Software de modelación matemática simbólica. Wolfram Research
SAP 2000	Software de modelado y resolución de estructuras empleando el método de elementos finitos. CSI (Computers and Structures Inc.)
ETABS	Software de modelado y resolución de estructuras empleando el método de elementos finitos. CSI (Computers and Structures Inc.)
SPECTOR2008	Software para elaboración de espectros de respuesta Luis E. García – Universidad de Purdue
SEISMOSIGNAL	Software utilizado para la elaboración de espectros de respuesta y análisis básico de registros de terremotos. SEISMOSOFT

Formas de Evaluación

Es necesario incorporar la evaluación educativa al desarrollo curricular y colocarlo al servicio del proceso enseñanza – aprendizaje.

Es importante considerar la evaluación como parte del proceso educativo, para no entenderla de manera restringida y única, como sinónimo de examen parcial o final puntuales.

Se evalúa para:

- Mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Modificar el plan de acción diseñado para el desarrollo del proceso.
- Introducir los mecanismos de correcciones adecuados.
- Programar el plan de refuerzo específico.

Después de las evaluaciones se analizan las mismas a fin de identificar los problemas comunes de los alumnos para hacer las correcciones necesarias durante el mismo proceso de enseñanza – aprendizaje.

Sistema de Promoción

Marco de referencia:



Bloque: Tecnologías Aplicadas
Tipo: Electiva
Área: Diseño y Cálculo de Estructuras
Responsables: Ing. Ricardo Daniel Bassotti

Nivel: 6to
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 85.5
Carga Horaria Semanal: 2.25

Ordenanza N° 1549 CS "Reglamento de Estudios para las Carreras de grado de la UTN".

Resolución N° 001 / 2017 CD FRSSR "Régimen complementario para la Aprobación del Cursado y la Aprobación de Asignaturas"

Condiciones para la Aprobación del Cursado

Registrar una asistencia mínima del 75 % (setenta y cinco por ciento) de las clases teórico-prácticas desarrolladas y demás actividades curriculares establecidas por la cátedra.

Aprobar, durante el tiempo de cursado regular, dos evaluaciones escritas las cuales contendrán una parte de resolución de problemas prácticos (aproximadamente el sesenta por ciento del contenido de la evaluación) y una parte de desarrollo de contenidos conceptuales de los temas que se incluyan. Se aprueban con la calificación mínima SEIS (06). Cada una de las instancias de evaluación escrita tendrá su correspondiente recuperatorio. De ser necesario, se realizará una instancia de evaluación recuperatoria global, cuando se desapruben las evaluaciones y sus respectivos recuperatorios.

Aprobar la presentación del trabajo realizado e identificado como Trabajo Práctico Áulico N° 4 – Trabajo Integrador, en una clase pública, frente a docentes y alumnos de la asignatura.

Condiciones para la Aprobación Directa de la Asignatura

En concordancia con lo expuesto en las Metodologías Pedagógicas y de Evaluación, se aplica el Sistema de Aprobación Directa de Asignaturas.

Según los conceptos básicos del régimen de aprobación directa de asignaturas, ésta corresponde aplicarse en el período de desarrollo curricular de la asignatura, es decir, hasta la finalización del semestre en el cual se implementa, en este caso el mes de Julio del año de cursado de la materia, salvo disposición modificatoria.

Los requisitos para la aprobación de la signatura por aprobación directa, se detallan a continuación:

- Cumplimentar lo establecido en las Condiciones para Aprobación del Cursado.
- Aprobar una evaluación integradora de conocimientos la cual contiene dos etapas diferenciadas que se desarrollan en general en el mismo día. La primera de ellas es la resolución de un sistema estructural de varios grados de libertad ante la acción dinámica de origen sísmico, mediante la utilización de software específico de análisis, que se realiza en forma individual mediante el uso de una computadora. La segunda etapa se refiere al desarrollo analítico de algunos de los contenidos que forman parte de la asignatura, los cuales son realizados en forma escrita y expuestos en un coloquio individual con los docentes a cargo de la asignatura.

Condiciones para la Aprobación No Directa de la Asignatura

Habiendo Aprobado el Cursado (obtención de la regularidad de la materia), se aprobará por la metodología de aprobación no directa, por examen final, con la misma modalidad descripta para la aprobación directa.

Integración vertical y horizontal de los contenidos

En todo plan de estudios es importante la integración horizontal y vertical de los contenidos.

Articulación con el área

La asignatura Dinámica Estructural se encuentra incluida como materia electiva dentro del área de conocimientos denominada Diseño y Cálculo de Estructuras, según la organización por áreas de conocimiento propuestas por el Departamento de Ingeniería Civil y aprobado por Resolución del Consejo Directivo de la Facultad Regional San Rafael (Res. 002/2012 – CD FRSSR).

Además de esta asignatura se incluyen en el área Estructuras las siguientes: Estabilidad, Resistencia de Materiales, Análisis Estructural I, Análisis Estructural II, Estructuras de Hormigón, Cimentaciones, Construcciones Metálicas y de Madera, y Elasticidad y Plasticidad (Electiva).

Existe una estrecha relación con los contenidos de Análisis Estructural II, y también con los contenidos de Análisis Estructural I y Estructuras de Hormigón.



Bloque: Tecnologías Aplicadas
Tipo: Electiva
Área: Diseño y Cálculo de Estructuras
Responsables: Ing. Ricardo Daniel Bassotti

Nivel: 6to
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 85.5
Carga Horaria Semanal: 2.25

Articulación con el nivel

La asignatura se desarrolla en el primer cuatrimestre del sexto nivel de la carrera y la articulación horizontal se realiza con la asignatura Análisis Estructural II, que se cursa durante el segundo cuatrimestre del quinto nivel y el primer cuatrimestre del sexto nivel.

Articulación con el Diseño Curricular

Con respecto a los pre-requisitos de la asignatura respecto del régimen de correlativas, para poder cursar la materia los alumnos deben tener cursadas: Análisis Estructural I y Estructuras de Hormigón y aprobadas: Resistencia de Materiales, Tecnología del Hormigón, Tecnología de la Construcción y Cálculo Avanzado. Para poder rendir el examen final de la asignatura los alumnos deben tener aprobadas Análisis Estructural I y Estructuras de Hormigón.

En el desarrollo de los contenidos conceptuales y procedimientos de la asignatura se articula con asignaturas previas como Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I y II, Cálculo Avanzado, Análisis Estructural I y Análisis Estructural II