



Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	DISEÑO ESTRUCTURAL I		
Profesor Titular:	Eduardo TOTTER		
Carrera:	Arquitectura		
Año: 2017	Anual	Horas anuales: 90	Horas Semana: 3

FUNDAMENTOS

Las instituciones universitarias tienen por finalidad la generación, desarrollo y comunicación de conocimientos del más alto nivel para beneficio del hombre en sí mismo y de la sociedad en general.

La formación académica del estudiante debe considerar adecuadamente las condiciones reales del ejercicio actual de las diversas profesiones y promover las competencias profesionales como horizonte formativo del estudiante.

La carrera de arquitectura se inicia con estas premisas para formar un profesional que contemple adecuadamente los diversos contextos en que se desenvolverá, a saber: geográficos, sociales, profesionales, tecnológicos, académicos, ecológicos, paisajísticos y urbanísticos entre otros.

La formación del arquitecto contempla también capacidad para diseñar, investigar y discernir los avances y nuevas tecnologías, como así también dar respuesta a su entorno mejorando la calidad de la Arquitectura en general y de la práctica de la profesión en particular.

La organización de la carrera, contempla tres ciclos y la asignatura Diseño Estructural I, se encuadra en el Ciclo de Formación General de la misma. Es la primer asignatura relacionada con el diseño y proyecto de estructuras resistentes y en ella se pretende introducir los conceptos básicos de los tipos estructurales disponibles, integrando en forma vertical los conceptos fundamentales desarrollados en asignaturas previas, tales como Física Aplicada y Matemáticas, proveyendo además una serie determinada y específica de herramientas de carácter conceptual y metodológico necesarias para la formación especializada de los estudiantes en las áreas bajo estudio.

La asignatura Diseño Estructural I se encuadra en el Área 4 de Ciencias, Tecnología, Producción y Gestión donde se busca conocer, comprender y visualizar los conceptos intrínsecos propios de las estructuras resistentes que conforman una obra de Arquitectura, la espacialidad en la transmisión de acciones y motivar el interés del estudiante por el diseño estructural entendido como herramienta creativa de aporte significativo y concreto al diseño arquitectónico.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

- Proveer al alumno que cursa la asignatura de los conocimientos fundamentales del Diseño Estructural en Arquitectura, necesarios para su formación académica básica inicial.
- Promover en los estudiantes, el desarrollo inicial del pensamiento lógico, reflexivo y crítico.
- Promover en los estudiantes, el desarrollo de capacidades iniciales de observación, abstracción, generalización y sistematización.
- Promover el desarrollo de habilidades que permitan al estudiante la formulación de preguntas precisas, la toma adecuada de datos de diversas fuentes disponibles y la claridad y precisión en la exposición y socialización de resultados e ideas asociadas al diseño estructural.
- Alentar en el estudiante de Diseño Estructural I, la generación de actitudes y procesos de trabajo, que tiendan a promover la consulta bibliográfica como metodología de estudio y reflexión.
- Estimular las conductas apropiadas para un profesional que se desenvolverá en un medio dinámico y en constante evolución: creatividad, objetividad, curiosidad, flexibilidad, espíritu crítico y energía exploratoria.
- Generar y/o consolidar en los estudiantes de la asignatura, las actitudes ético-científicas necesarias para su crecimiento como estudiantes y futuros profesionales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE CONOCIMIENTOS

Al finalizar el curso, los alumnos de la asignatura conocerán:

- Diversos Sistemas Estructurales simples y su funcionamiento básico.
- El comportamiento de los diferentes componentes estructurales ante acciones externas tanto verticales como horizontales.
- Las características mecánicas básicas de los materiales de construcción a utilizar en el diseño de las estructuras objeto de la asignatura.
- Los conceptos relacionados al equilibrio de las estructuras.
- Los aspectos generales y metodologías de estudio asociadas a la vinculación de las estructuras en su entorno.
- Los procesos de análisis que permiten hallar las solicitaciones internas en estructuras isostáticas simples adecuadas a sus conocimientos.



- Los conceptos necesarios para la determinación de acciones sobre las estructuras y sus criterios de combinación.
- Aspectos básicos del dimensionamiento de elementos flexionados, tanto en acero, como en hormigón armado y maderas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DE APTITUDES

Se busca que al finalizar el cursado, los alumnos sean capaces de:

- Aplicar conocimientos adquiridos sobre el diseño estructural a proyectos de arquitectura en los cuales los alumnos participan, integrando conocimientos e interrelacionando la concepción arquitectónica como una unidad conceptual.
- Reconocer adecuadamente la importancia fundamental que posee la integración estructura-arquitectura como unidad conceptual y actuar en consecuencia.
- Planificar estrategias adecuadas y eficaces para la resolución de problemas de diseño estructural a partir de la identificación de los datos, la adecuada representación de los mismos y el establecimiento de relaciones y criterios de resolución, integrando de manera ordenada y metodológica los conocimientos adquiridos.
- Demostrar en todo momento, sensibilidad en el cuidado del medioambiente y de los aspectos paisajísticos y urbanos, junto con la formación de criterios adecuados para la utilización eficiente de los materiales disponibles para las obras abordadas.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

UNIDAD 1: DISEÑO ESTRUCTURAL. INTRODUCCIÓN. FUNDAMENTOS

1.A. La estructura

La estructura en la construcción. Condiciones de la misma. El proyecto estructural. La estructura como expresión del concepto funcional, estético y social. Sistemas de Estructura: Introducción general. Predimensionamiento de elementos estructurales con gráficos y expresiones sencillas.

1.B. Comportamiento estructural

Funcionamiento conceptual de estructuras simples: Camino de cargas. Principio de Acción y Reacción aplicados a las estructuras: Diagrama de Cuerpo Libre (DCL). Equilibrio. Deformaciones. Espacialidad en la transmisión de fuerzas.

UNIDAD 2: DISEÑO ESTRUCTURAL. APLICACIÓN

2.A. Composición Estructural

Identificación de tipos estructurales más comunes: Pórticos, Tabiques, Muros, Reticulados, Cables, Cúpulas, Bóvedas. Estructurales Duales. Descripción del comportamiento estructural. Evolución de la organización de la estructura: burbujas, retículas. Noción inicial de diseño estructural sismorresistente. Ejemplos simples.

2.B. Propiedades de las secciones transversales

Formas comerciales. Propiedades de las secciones transversales: área, momentos estáticos, momentos de inercia, radios de giro. Interpretación conceptual de cada una. Cálculo de propiedades. Uso de tablas. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 3: DEMANDA EN COMPONENTES ESTRUCTURALES

3.A. Equilibrio

Fuerzas: composición y descomposición de fuerzas. Diversas clases de vínculos. Equilibrio. Evaluación cuantitativa de Reacciones. Ejemplos. Aplicaciones.

3.B. Solicitaciones en componentes estructurales

Evaluación de Solicitaciones en estructuras isostáticas. Esfuerzos internos: Momento Flector, Esfuerzo de Corte, Esfuerzo Normal. Conceptos de Torsión. Momentos Torsores. Diagramas característicos. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 4: MATERIALES ESTRUCTURALES

4.A. Materiales Estructurales

Identificación de materiales estructurales más comunes: Acero, Hormigón, Madera, Mampostería. Evolución histórica y antecedente. Materiales innovadores. Evaluación comparativa. Sustentabilidad de los materiales.

4.B. Propiedades

Identificación de las propiedades mecánicas características de cada material. Concepto de rigidez. Deformación. Ductilidad. Carga de rotura. Alargamiento y tensión. Módulo de Elasticidad de los materiales. Ley de Hooke. Nociones de ensayos de calificación y control. Criterios de aseguramiento de calidad.

UNIDAD 5: CUBIERTAS Y ENTREPISOS.

5.A. Componentes prefabricados

Descripción. Análisis del comportamiento estructural: componentes pretensados, de acero y de madera. Apuntalamiento y Montaje. Comparación.

5.B. Componentes construidos en el sitio

Descripción. Análisis del comportamiento estructural: componentes de hormigón armado en una o dos direcciones. Apuntalamiento. Sistemas Convencionales y no Convencionales. Comparación.

UNIDAD 6: ACCIONES

6.A. Acciones y Combinaciones

Clasificación de las acciones presentes sobre una estructura: permanentes, variables y accidentales. Simultaneidad de acciones. Seguridad. Factores de Carga y Resistencia. Combinaciones de acciones. Reglamentos.

6.B. Acciones sobre las construcciones

Área tributaria y área de influencia: componentes puntuales, lineales y de superficie. Evaluación de cargas: entramados y superficiales. Estado Límite Último y Estado Límite de Servicio. Reglamentos de aplicación.

UNIDAD 7: COMPONENTES FLEXIONADOS. HORMIGÓN ARMADO

7.A. Hormigón Armado Macizo

Concepto de Estado Límite. Dimensionamiento de losas macizas en una o dos direcciones. Dimensionamiento de vigas en flexión y corte. Isostaticidad y continuidad. Uso de tablas y nociones de uso de software comercial. Planos de detalles.

7.B. Hormigón Armado Aliviado

Dimensionamiento de losas aliviadas en una o dos direcciones. Vigas placas. Isostaticidad y continuidad. Uso de tablas y nociones de uso de software comercial. Elaboración de planos de detalles.

UNIDAD 8: COMPONENTES FLEXIONADOS. ACERO Y MADERA

8.A. Acero

Estados Límites Últimos. Estados Límites de Servicio. Dimensionamiento de entrepisos con placa colaborante (steel deck). Dimensionamiento de vigas en flexión y corte. Comportamiento estructural a nivel seccional y global. Uso e interpretación de tablas comerciales. Elaboración de planos de detalles.

8.B. Madera

Estados Límites de Servicio. Dimensionamiento de entrepisos y cubiertas de techos con estructura de madera. Vigas aserradas y vigas laminadas. Comportamiento estructural a nivel seccional seccional y global. Uso e interpretación de tablas comerciales. Elaboración de planos de detalles.

PROGRAMA DE EXAMEN

- Bolilla 1: **Unidades: 1 – 3 – 5 - 7**
- Bolilla 2: **Unidades: 1 – 3 – 5 - 8**
- Bolilla 3: **Unidades: 1 – 3 – 6 - 8**
- Bolilla 4: **Unidades: 1 – 4 – 6 - 8**
- Bolilla 5: **Unidades: 2 – 4 – 6 - 8**
- Bolilla 6: **Unidades: 2 – 4 – 6 - 1**
- Bolilla 7: **Unidades: 2 – 4 – 7 - 3**
- Bolilla 8: **Unidades: 2 – 5 – 7 - 4**
- Bolilla 9: **Unidades: 3 – 5 – 7 - 8**

ASPECTOS METODOLÓGICOS DE LA ASIGNATURA

Las clases de la asignatura, son en su totalidad de carácter teórico-práctico. En los horarios de aula se presentan y desarrollan los diversos temas y contenidos previstos para el día y en forma simultánea se resuelven problemas de aplicación de tipo analítico, de tipo cualitativo no numérico y diversos ejemplos de aplicación que ilustran adecuadamente los contenidos desarrollados previamente. La resolución de los ejemplos planteados, se realiza de forma interactiva con una participación de los estudiantes en forma individual o en grupos de trabajo, que enriquece y brinda significado al proceso comprensivo de los ejemplos presentados.

En forma adicional y a los efectos de complementar adecuadamente el proceso de enseñanza y aprendizaje, se proponen problemas, aplicaciones, ejercicios específicos o tareas de investigación sencillas a resolver por parte del estudiante en forma personal o grupal según el caso, en horario extra-áulico.

A los aspectos mencionados anteriormente, se adiciona una actividad de aprendizaje virtual. La misma se desarrolla en el espacio virtual de la asignatura implementado en el Campus Virtual de la Universidad Nacional de Cuyo. Dicha actividad tiene por objetivo, complementar las actividades áulicas, con aspectos gráficos o multimediales asincrónicos que aportan nuevos enfoques a las tareas convencionales que se desarrollan en las aulas de la asignatura.

Al promediar la segunda mitad del Ciclo Lectivo, se organiza una actividad didáctica denominada Concurso de Ideas Estructurales. En el mismo, los estudiantes deben resolver en forma novedosa y eficiente el proyecto y diseño estructural de una obra de arquitectura en donde la estructura cumpla un rol preponderante. Los resultados y logros obtenidos son presentados por cada grupo de trabajo al resto de los estudiantes en una clase especial reservada para dicho fin.

DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA

Actividad	Carga horaria por semestre
Proyectos de Arquitectura, Urbanismo y Planeamiento. Diseño estructural. Teoría y Aplicaciones	55
Producción de Obras.	10
Trabajo Final o de Síntesis. Concurso Ideas Estructurales.	15
Práctica Profesional Asistida	5
Otras Actividades.	5
Total	90

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ej. en bibliot.
MOORE, Fuller.	La comprensión de las estructura en arquitectura	McGraw-Hill		2
DIAZ PUERTAS, Diego.	Introducción a las Estructuras de los Edificios	Summa		1
ENGEL, Heinrich.	Sistemas de Estructuras.	Blume		3
M. DE ESPANÉS, D	Intuición y razonamiento en el diseño estructural	Autor		1
SALVADORI, M y HELLER, R	Estructuras para arquitectos	CP 67		1
TORROJA, Eduardo.	Razón y Ser de los Tipos Estructurales			3
GOYTIA, N. y MOISET DE ESPANÉS, D.	<i>Diseñar con la Estructura</i>	Autor		3
DIEZ, Gloria.	<i>Diseño Estructural en Arquitectura</i>	Nobuko		0
REBOREDO, Agustín	Manual de Construcción Sismorresistente de Edificios Bajos	Autor		2

PERLES, Pedro	Temas de Estructuras Especiales	Nobuko		
BERNAL, Jorge	Estructuras. Introducción	Nobuko		2
MATTOS DIAS, Luis	Estructuras de Acero. Conceptos, Técnicas y Lenguaje	Zigurate		4
PARKER, H; AMBROSE, J	Diseño Simplificado de Estructuras de Madera			1

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ej. en bibliot.
FREI, Otto.	Cubiertas colgantes	Labor	1946	0
GORDON, J.	Estructuras o por qué las cosas no se caen	Celeste		0
INST. CEMENTO PORTLAND	Estructuras Laminares. Paraboloide Hiperbólico	ICPA	1985	0
NERVI, Pier Luigi	Structures	Dodge	1957	0
QUIROGA, D y SALOMÓN, E.	Gaudí, Mecánica y Forma de la Naturaleza			0
SALVADORI - LEVY	Structural Design in Architecture	Prentice-Hall	1967	0

Apuntes y Guías de Estudio

QUIROGA, E. D	Leyes de Newton. Diagrama de Cuerpo Libre	Autor	2014	0
QUIROGA, E. D	Diagramas lógicos de diseño en compresión	Autor	2014	0
QUIROGA, E. D	Estática y Resistencia de Materiales	Autor	2014	0
QUIROGA, E. D	Elementos de Hormigón Armado	Autor	2014	0
QUIROGA, E. D	Transferencia de Cargas	Autor	2014	0
TOTTER, E.	La estructura	C. Virtual	2015	0
TOTTER, E.	Propiedades Mecánicas de las secciones	C. Virtual	2015	0
TORRISI, G.	Dimensionamiento en Hormigón Armado	Autor	2016	0
TOTTER, E.	Equilibrio de las estructuras	C. Virtual	2016	0
TOTTER, E.	Dimensionamiento en Acero	C. Virtual	2016	0
TOTTER, E.	Materiales	Autor	2015	0

Mag. Ing. civil Eduardo TOTTER

30 de MARZO de 2017