



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo



MORENO, 27 ABR 2016

VISTO el Expediente N° UNM:0000097/2016 del Registro de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO; y

CONSIDERANDO:

Que por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias, -ratificadas por el Acta de la Sesión Ordinaria N° 01/13 del CONSEJO SUPERIOR de fecha 25 de junio de 2013-, se estableció el procedimiento para la aprobación de los Programas de las obligaciones curriculares que integran los Planes de Estudios de las carreras que dicta esta UNIVERSIDAD NACIONAL, el cual forma parte del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO de la misma, como PARTE I: OBLIGACIONES CURRICULARES.

Que en cumplimiento de lo anterior y en esta instancia organizativa, la COMISIÓN DE SEGUIMIENTO DEL PLAN DE ESTUDIOS de la Carrera de ARQUITECTURA, aprobada por la Resolución UNM-R N° 372/13, ha conformedo la propuesta de Programa de la asignatura: ESTRUCTURAS I (4126), correspondiente al Área: "ESTRUCTURAS" y perteneciente al CICLO BÁSICO de la Carrera de ARQUITECTURA de este

DEPARTAMENTO ACADÉMICO, aconsejándose su aprobación con vigencia a partir del 2do. cuatrimestre del ciclo lectivo 2016.

Que la SECRETARÍA ACADÉMICA de la UNIVERSIDAD ha emitido opinión favorable, de conformidad con lo previsto en el artículo 3º de la PARTE I del citado REGLAMENTO GENERAL, por cuanto se ajusta a los objetivos generales y contenidos mínimos previstos en el Plan de Estudios en vigencia, el que fuera aprobado por la Resolución UNM-R N° 163/13 (Texto Ordenado por Resolución UNM-R N° 181/14), así como también, respecto de las demás determinaciones en él contenidas.

Que la SUBSECRETARÍA LEGAL Y TÉCNICA ha tomado la intervención de su competencia.

Que en esta instancia organizativa y compartiendo lo expresado precedentemente, procede su aprobación con vigencia a partir del presente ciclo lectivo, de conformidad con las atribuciones conferidas por el artículo 18 (Cláusula Transitoria) de la Parte I del REGLAMENTO GENERAL ACADÉMICO de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO, aprobado por Resolución UNM-R N° 37/10 y sus modificatorias.





Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

6

Por ello,

La DIRECTORA GENERAL-DECANA del DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA,
DISEÑO Y URBANISMO

DISPONE:

ARTÍCULO 1º.- Aprobar el Programa de la asignatura ESTRUCTURAS I (4126), correspondiente al Área: "ESTRUCTURAS" y perteneciente al CICLO BÁSICO de la Carrera ARQUITECTURA del DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO, con vigencia a partir del 2do. Cuatrimestre del ciclo lectivo 2016, el que como Anexo I forma parte integrante de la presente Disposición.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, dese a la SECRETARÍA ACADÉMICA a sus efectos y archívese.-

DISPOSICIÓN UNM-DADU N°006/2016

Cuy

Arq. **ELENA TABER**
Directora General- Decana
Departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO



6

Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

ANEXO I

Universidad Nacional de Moreno

PROGRAMA ASIGNATURA: Estructuras I (4126)

Carrera: Arquitectura (Plan de estudios aprobado por Resolución UNM-R N° 181/14)¹

Área: Estructuras

Trayecto curricular: Ciclo Básico

Período: 4° Cuatrimestre - Año 2

Carga Horaria: 80 horas

Vigencia: a partir del 2° cuatrimestre 2016

Clases: 16

Régimen: regularidad o libre

Responsable de la asignatura:

Programa elaborado por: Ing. Rafael Estarellas

Fundamentación:

El área de Estructuras en términos generales centra su interés en desarrollar el concepto de *sistema estructural* como respuesta "específica" a un preciso programa de solicitaciones estático-constructivas presente en un proyecto arquitectónico; "poniendo a punto" los instrumentos técnico-conceptuales necesarios tanto a la toma de determinaciones tipológicas (diseño estructural) como a la verificación y predeterminación de sus comportamientos críticos (dimensionado).

Esta es la primera asignatura dentro del campo específico de las Estructuras, por lo tanto debe introducir los conceptos fundamentales. Con lenguaje sencillo pero sin perder la rigurosidad científica, enfoca los conocimientos desde distintos puntos de vista, facilitando así, su aprendizaje y una comprensión sistémica.

Objetivos Generales:

- Comprender al diseño estructural como parte del proceso proyectual.
- Conocer y aplicar los conceptos de estática y resistencia de materiales.
- Generar habilidades para proponer y predimensionar mecanismos estructurales simples.

¹ Reconocimiento oficial y validez nacional otorgado por Resolución ME N° 2379/15

ces

E

Contenidos Mínimos

Mecanismo estructural. Mecanismo mínimo estable. Deformabilidad y elasticidad. Criterios de organización del mecanismo estructural. Análisis de cargas. Cargas permanentes y variables Solicitaciones. Tipos de apoyo. Predimensionado de elementos estructurales de sección rectangular sometidos a flexión y corte. Comportamiento característico de los materiales estructurales homogéneos: acero y madera. Características del hormigón armado. Concepto de continuidad estructural. Predimensionado de losas macizas y vigas placa. Losas de viguetas.

Programa

UNIDAD 1: MECANISMO ESTRUCTURAL. MECANISMO MÍNIMO ESTABLE

Identificación del mecanismo estructural y los elementos que lo componen en obras de arquitectura. Materialización de los distintos tipos de apoyo en las estructuras

Análisis espacial. Elementos lineales y elementos planos. Materiales.

Introducción al tipo de cargas que solicitan a las estructuras. Cargas verticales (permanentes y variables) y cargas horizontales (sismo y viento).

Funcionamiento espacial de una estructura. Configuraciones. Conceptos de equilibrio, resistencia y rigidez.

Mecanismo mínimo estable. Análisis de esquemas y modelos sometidos a cargas horizontales y verticales.

Tipología de planos portantes: planos horizontales y verticales. Organización de los planos resistentes.

Análisis cualitativo de la ubicación de centro de masa/gravedad y centro de rigidez.

Determinación analítica del centro de masa (aplicación del teorema de Varignon) y del centro de rigidez (uso de planilla Excel) en un diseño de arquitectura (de complejidad acorde al nivel).

Optimización del mecanismo estructural.

UNIDAD 2: CARGAS

Distinto tipo de cargas que solicitan a las estructuras: cargas permanentes y variables. Forma de definir cargas verticales. Concepto de continuidad. Organización del plano superior. Distribución gráfica por áreas de influencia de

Carg
E



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

6

cargas gravitatorias sobre vigas/muros y sobre elementos verticales. Vista de los planos verticales y sus cargas. Predimensionado de losas y vigas. Valoración cuantitativa de las cargas gravitatorias permanentes y sobrecargas de uso en losas y vigas simplemente apoyadas pertenecientes a un objeto simple de arquitectura (Tipología: Vivienda). Diagramas de cargas distribuidas y concentradas. Reacciones de apoyo. Verificación del equilibrio en el plano.

UNIDAD 3: SOLICITACIONES

Tipos de apoyo. Condiciones de equilibrio en el plano. Revisión de esfuerzos de tracción, compresión y flexión.

Tensión. Equilibrio externo. Equilibrio interno.

Esfuerzos en una sección (momento flector, corte y esfuerzo normal). Esfuerzos de corte en secciones de una barra sometida a corte. Momentos flectores en secciones de una barra sometida a flexión.

Confección e interpretación de deformadas, diagramas de momentos flectores y corte y su relación cualitativa con distintos tipos de cargas.

Determinación cuantitativa de solicitaciones de momento flector y corte en una sección cualquiera de una viga isostática perteneciente a un objeto simple de arquitectura.

Vigas simplemente apoyadas y con voladizos.

Combinaciones de cargas. Resistencia nominal, requerida y de diseño.

UNIDAD 4: ACERO Y MADERA

Resistencia de materiales: comportamiento característico de los materiales estructurales homogéneos: acero y madera. Diagramas de tensión-deformación. Módulo de elasticidad longitudinal. Elementos de madera y acero sometidos a flexión y corte. Módulo resistente y momento de inercia de la sección.

Criterios de organización del mecanismo estructural.

Dimensionado y verificación de secciones de acero (CIRSOC 301) y madera (NBR 7190) de elementos sometidos a flexión y corte pertenecientes a un objeto de arquitectura. Verificación de las deformaciones máximas en vigas isostáticas de material homogéneo.

my
E

UNIDAD 5: HORMIGÓN ARMADO

Resistencia de materiales: características del hormigón armado. Diagramas de tensión-deformación de hormigón y acero. Concepto y determinación de resistencias característica, resistencia requerida y resistencia de diseño.

Elementos estructurales de sección rectangular sometidos a flexión y corte.

Predimensionado de elementos que componen el mecanismo estructural. Ubicación de las armaduras.

Dimensionado y verificación de secciones de barras rectangulares sometidas a flexión pertenecientes a un objeto de arquitectura. Dimensionado y verificación con armadura de tracción solamente.

Consideraciones generales sobre esfuerzo de corte. Criterios de selección y disposición de armaduras.

Criterios de diseño, predimensionado, dimensionado y verificación de losas macizas con armadura en una sola dirección, pertenecientes a un objeto de arquitectura.

Introducción de losas macizas con armadura en dos direcciones, vigas placa, losas nervuradas con nervios resistentes en una dirección y en dos direcciones. Losas de viguetas.

Concepto de continuidad estructural.

Bibliografía

- DIEZ, Gloria, Diseño estructural en arquitectura, Bs. As., Voros S.A., 2007
- TORROJA CASTRO, E., Razón y ser de los tipos estructurales, España, CSIC, 8º Ed. 1996
- TIMOSHENKO - YOUNG: Elementos de Resistencia de Materiales Ed. Montaner y Simón, Barcelona.
- MILLAIS, Malcolm, Estructuras de edificación, Madrid, Celeste Ediciones, 1997
- MOORE, Fuller, Comprensión de las estructuras en arquitectura, Mexico, Mc Graw Hill, 2000.
- DÍAZ PUERTAS, Diego, Introducción a las estructuras de los edificios. Bs. As., Ediciones Summa, 1979
- SALVADORI, Mario, HELLER, Robert, Estructuras para arquitectos, Bs. As., La Isla, 1º Edición 1966, 3º Edición 1974
- MOISSET DE ESPANES D: .Intuición y Razonamiento en el Diseño Estructural, Ed. Escala.



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

- ROSENTHAL, W. La Estructura Ed. Blume.
- NERVI P.L. El Lenguaje Arquitectónico F.A.U., Buenos Aires.
- ENGEL H. Sistemas de Estructuras, Ed. Blume.
- VILLASUSO B. La madera en la arquitectura, El Ateneo.
- BELLUZZI, O. Ciencia de la Construcción, Ed. Aguilar.
- Reglamentos
- Reglamento CIRSOC 101
- Reglamento CIRSOC 102
- Reglamento Inpres - CIRSOC 103
- Reglamento 104
- Reglamento CIRSOC 201
- Reglamento CIRSOC 301
- NBR 7190

Objetivos pedagógicos:

Generales:

- Crear conciencia en el futuro arquitecto que la estructura portante es una variable del diseño arquitectónico y es él quien debe plantearla en su proyecto.
- Generar habilidades para proponer mecanismos estructurales simples, entender su comportamiento y el de los elementos que los componen frente a las acciones que los solicitan, predimensionarlos y trasvasarlos al trabajo de Arquitectura.
- Acostumbrar al alumno, desde el inicio de su carrera, a "manejar cómodamente" la estructura portante en el taller de arquitectura.
- Conocer y aplicar los conceptos de estática y resistencia de materiales.
- Objetivos particulares:
- Identificar y analizar el mecanismo estructural y las partes que lo componen en obras destacadas de arquitectura.
- Capacitar para aplicar las operaciones fundamentales de la estática y condiciones de equilibrio en objetos de interés para el arquitecto.
- Crear criterios de organización para proponer cualitativamente el mecanismo estructural desde las primeras etapas de diseño. Reformular y comparar

Arg
E

alternativas teniendo en cuenta todas las variables que forman parte del objeto de arquitectura.

- Desarrollar habilidades y destrezas para proponer rápidamente dimensiones confiables de los elementos estructurales, verificando la implicancia que estos tienen en el diseño en general.
- Reconocer y cuantificar cargas que solicitan al mecanismo estructural y por ende al objeto de arquitectura.
- Determinar y cuantificar las solicitaciones en secciones de un elemento estructural isostático.
- Conocer el comportamiento de materiales estructurales.
- Capacitar para predimensionar y dimensionar a flexión simple y corte secciones de elementos simplemente apoyados de madera, acero y H^oA^o, en el marco espacial de un objeto de arquitectura.
- Verificar deformaciones en elementos flexionados de material homogéneo.
- Introducir el uso de software simples.
- Introducir concepto de continuidad estructural en ejemplos de arquitectura.

Metodología de trabajo

Se reconoce la importancia de Estructuras I como "cimiento" del área sobre el cual se deberán apoyar todos los conocimientos posteriores, por lo tanto es fundamental promover, desde el inicio una actitud positiva del estudiante frente a las estructuras y en su relación con el área de diseño.

Se propone encarar el aprendizaje de los conceptos de manera global o generalizada en un inicio, no desbordando al alumno con problemáticas que excedan sus capacidades, para ir profundizándolos en etapas sucesivas. Por lo tanto, en las primeras etapas de aprendizaje, se prioriza el análisis de las estructuras a través de métodos cualitativos, relacionando siempre con objetos de diseño, enfatizando el uso de gráficos, esquemas tridimensionales, modelos, en las distintas fases del proceso de aprendizaje, potenciando, así, las fortalezas del estudiante de arquitectura.

Es importante, también, introducir gradualmente al estudiante en el manejo de softwares, (en un principio elementales, por ejemplo: tablas de Excel), asegurando que se entiendan como herramientas que facilitan el trabajo y garantizando que el

Any
E



Universidad Nacional de Moreno
Departamento de Arquitectura, Diseño y Urbanismo

6

estudiante tenga los conocimientos necesarios para verificar los resultados obtenidos.

También presta atención a las capacidades y habilidades que se busca promover en el alumno para que pueda resolver problemas no estructurados, ya que son los más comunes en el desempeño profesional. Así planteado, es más importante munir al alumno de conceptos claros y adiestrarlo a utilizarlos correctamente que brindarle un conjunto de recetas y reglas nemotécnicas.

Las actividades de evaluación se realizarán durante todo el proceso de aprendizaje, permitiendo ponderar el grado de conceptualización y formación de criterio alcanzado por los alumnos a través de Trabajos Prácticos y Evaluaciones Parciales.

Durante el desarrollo de los Trabajos Prácticos, se realizará un seguimiento atento que oriente, genere un pensamiento crítico y creativo, aliente a seguir avanzando o a reformular lo necesario.

Las Evaluaciones Parciales serán individuales y constituirán otra fase de aprendizaje que permitirá revisar "la etapa de camino recorrida". Al privilegiarse al conocimiento conceptual los parciales se rinden a libro cerrado y carecen de complejidad remitida a procesos numéricos o a memorización de fórmulas. Las pruebas serán reelaboradas y explicadas.

Los principales aspectos a evaluar serán: coherencia del proceso, versación de los contenidos, capacidad de analizar cualitativamente una estructura, pensamiento crítico y habilidad y destreza para resolución técnica del problema.

El examen final individual será escrito y con características similares a la práctica desarrollada durante el curso. Estará precedido de cursos de repasos que ayuden a los alumnos a integrar todos los contenidos de la asignatura.

Evaluación y aprobación

Para la aprobación de la asignatura, se adoptan las siguientes modalidades

- Por promoción directa

Para la aprobación de la asignatura por el Sistema de Promoción al finalizar el Curso Lectivo, el alumno deberá contar con los siguientes requisitos:

- a. Asistencia 75 % clases prácticas

any
E

b. Aprobación 100 % T Ps

c. Aprobación 100% del/los parcial/es con calificación 7

Todos los TPs y parciales tienen una instancia de recuperación

- Con examen final, como alumno regular.

Cuando el alumno cumpla con los requisitos a y b, pero apruebe el/los parcial/es con calificación igual o mayor que 4 y menor que 7 podrá aprobar la asignatura mediante un examen final de acuerdo a la normativa de la UNM

- Por examen libre

De acuerdo a normativa vigente

any
E