



Grado en Fundamentos
de la Arquitectura
Curso 2017/2018

ARQ110
Estructuras de Edificación I



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

Asignatura: Estructuras de Edificación I
Carácter: Obligatoria
Idioma: Español
Modalidad: Presencial
Créditos: 6
Curso: Cuarto
Semestre: Primero
Grupo: 4FARQ
Curso académico: 2017/2018
Profesores/Equipo Docente: Alejandro Calle

1. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado Física

2. BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

TEORÍA:

- Pre-dimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras.
- Estructuras de Edificación de obra pesada.
- Estudio de los sistemas estructurales en función del material empleado.
- Estructuras de acero laminado.
- Estructuras de hormigón armado.
- Estructuras de madera.
- Sistemas estructurales mixtos.
- Dirección de la ejecución material de las estructuras.

PRÁCTICAS:

- Ejercicio de cálculo elástico y plástico de una estructura de hormigón armado.
- Ejercicio de cálculo elástico y plástico de una estructura de acero laminado.
- Ejercicio de cálculo elástico y plástico de una estructura de madera.
- Ejercicio de cálculo de un edificio de estructura mixta.
- Ejemplo de cálculo empleando programas informáticos.

3. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: soluciones de cimentación.

Aptitud para: Conservar las estructura de edificación, la cimentación y obra civil.

Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: Estructuras de edificación.

Conocimiento adecuado de: La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada.

Que los estudiantes tengan la capacidad de

- Resolver los cálculos planteados y diseñados en las clases, expresándolos gráficamente a través de las técnicas manuales o informáticas más adecuadas;
- Conocer y saber aplicar las técnicas de cálculo estructural más adecuadas a la finalidad que el edificio exija;

Adequar estructuralmente el espacio proyectado.

Que los estudiantes puedan expresarse y comunicarse con rigor, utilizando con soltura y propiedad los conceptos e ideas adquiridos en esta materia, así como comprender y desarrollar razonamientos propios de la Arquitectura y sus conceptos teóricos.

Que hayan desarrollado habilidades de aprendizaje que les permitan adquirir por sí mismos, en el futuro, los conocimientos relativos a los niveles superiores de estructuras y en último caso al de Trabajo Fin de Grado. El desarrollo de ejemplos y prácticas de estructuras educa al estudiante hacia la maduración e integración de los componentes de la arquitectura de la forma más lógica y sencilla.

4. ACTIVIDADES FORMATIVAS Y METODOLOGÍA

Clases de teoría: (1,8 ECTS) Lección magistral en la que se incluyen ejemplos de diseño y cálculo estructuras reales y cuando sea posible, en ejecución en ese momento para poderlas visitar. El profesor expone los contenidos haciendo hincapié en el cálculo, diseño e integración en edificios de las estructuras, así como a los problemas de montaje derivados del empleo de estas.

Prácticas: (0,6 ECTS) Clases de elaboración, análisis y solución de problemas estructurales propuestos por el profesor que los alumnos elaboran trabajando en grupos reducidos con ayuda y presencia del profesor.

En las últimas sesiones cada grupo hace una presentación y defensa oral ante el profesor y los demás compañeros, del trabajo elaborado. Para este tipo de prácticas el alumno empleará en parte de sus cálculos programas informáticos de cálculo de estructuras, ya sea convencionales, matriciales o de elementos finitos. El alumno entregará un trabajo final.

Tutorías: (0,6 ECTS) Consulta al profesor por parte de los alumnos sobre la materia, fuera del horario de clase.

Estudio individual y elaboración de la memoria de prácticas: (3 ECTS) Trabajo individual del alumno utilizando los distintos medios empleados en la asignatura, libros de la bibliografía básica, así como cuanta documentación necesaria pueda ser requerida para la elaboración, diseño y cálculo de las estructuras en los proyectos de arquitectura a los que el alumno se debe enfrentar.

Para facilitar el estudio y la realización de los trabajos escritos, el alumno puede acceder, en un horario amplio, a la biblioteca y a sus ordenadores con todos los programas informáticos de cálculo de estructuras. Con el desarrollo personal de los trabajos propuestos en clase, el alumno completará el ciclo de aprendizaje de las competencias (conocer, saber aplicar, comunicar y autoaprendizaje) para pasar a la evaluación.

5. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Prueba escrita:

Se realizarán dos exámenes escritos, uno parcial (que no libera materia) y otro final, donde se evaluarán:

- El aprendizaje de los contenidos adquiridos por el alumno en las clases de teoría, de problemas, en las prácticas, en las tutorías y en su estudio individual.
- La utilización adecuada del lenguaje estructural el desarrollo de los razonamientos y métodos, aplicando con criterio las técnicas, principios y conceptos adecuados a cada ejercicio del examen.

El examen parcial pondera un 20% y el final un 60% de la nota final en la convocatoria ordinaria.

Evaluación de las prácticas obligatorias:

La presentación del trabajo de prácticas tendrá una ponderación del 20%. Nuevamente se evaluarán no solo los conocimientos sino la adquisición de competencias en su conjunto, tales como la calidad de la expresión y aptitud del alumno para comunicar, expresada por escrito en sus trabajos y verbalmente en sus intervenciones y participación en clase.

La ponderación tanto del examen parcial como de los conceptos de participación y hojas de problemas, solo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 4.5 en el examen final.

La no presentación del trabajo escrito de prácticas o la falta de asistencia injustificada a más de una suponen el suspenso automático de la asignatura tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

En la **convocatoria extraordinaria** la calificación final se obtiene como suma ponderada entre la nota del examen final extraordinario (80%) y las calificaciones obtenidas por prácticas presentados en convocatoria ordinaria (20 %), siempre que la nota del examen extraordinario sea igual o superior a 4.5.

5.1. Convocatoria Ordinaria:

5.1.1. Examen parcial	20 %
5.1.2. Examen final	60 %
5.1.3. Trabajo de prácticas	20 %

La ponderación tanto del examen parcial, como del trabajo de prácticas y del trabajo de investigación, solo se aplicará si el alumno obtiene al menos un 4.5 en el examen final.

La no presentación del trabajo escrito de prácticas o la falta de asistencia injustificada a más de un 80% de clase de prácticas, suponen el suspenso automático de la asignatura tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. Se considera aprobado el trabajo escrito de prácticas si se obtiene una nota igual o superior a 5.

Se considera que la asignatura está aprobada si la nota ponderada final es igual o superior a 5 puntos.

5.2. Convocatoria Extraordinaria:

5.2.1. Examen final	80 %
5.2.2. Prácticas	20%

En la convocatoria extraordinaria la calificación final se obtiene como suma ponderada entre la nota del examen final extraordinario (80%) y las calificaciones obtenidas por prácticas presentadas en convocatoria ordinaria (20 %), siempre que la nota del examen extraordinario sea igual o superior a 4.5. Se considera que la asignatura está aprobada si la nota ponderada final es igual o superior a 5 puntos.

5.3. Restricciones:

Para poder acceder al examen final es condición previa la asistencia a un mínimo del 80% de las horas presenciales.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

- Ortiz Berrocal: *Elasticidad*. McGraw-Hill.
- Ortiz Berrocal: *Resistencia de materiales*. McGraw-Hill.
- Arroyo Portero; Morán Cabré; Meseguer: *Jiménez Montoya. Hormigón armado*. Gustavo Gili.
- Calavera: *Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón. Tomos I y II*. Intemac.

- Comisión permanente del hormigón: *Guía de la aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural. Edificación*. Ministerio de Fomento.
 - Ortiz; Hernando: *Estructuras de edificación. Análisis lineal y no lineal*. Ariel Ciencia y Tecnología.
 - Argüelles Álvarez; Argüelles Bustillo: *Análisis de Estructuras*. Fundación Conde del Valle de Salazar.
 - Celigüeta Lizarza: *Curso de Análisis Estructural*. EUNSA. Universidad de Navarra.
 - Vázquez Fernández: *Cálculo Matricial de Estructuras*. Noela.
 - Argüelles; Arriaga: *Estructuras de madera. Diseño y cálculo*. AITIM.
 - Arriaga; Peraza; Esteban; Bobadilla; García Fernández: *Intervención en estructuras de madera*. AITIM.
 - R. Argüelles Álvarez; R. Argüelles Bustillo; F. Arriaga; J.R. Atienza. "Estructuras de acero 1: Cálculo". Ediciones BELLISCO (2005), 2ª Edición ampliada y totalmente renovada.
 - R. Argüelles Álvarez; R. Argüelles Bustillo; F. Arriaga; José María Argüelles; J.R. Atienza. "Estructuras de acero 2: Uniones y sistemas estructurales". Ediciones BELLISCO (2007), 2ª Edición ampliada y actualizada.
 - Argüelles; F. Arriaga. "Estructuras de madera. Diseño y cálculo". Ediciones AITIM (2000), 2ª Edición
-
- *Código Técnico de la Edificación (CTE)*.
 - *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)*.
 - *Instrucción de Acero Estructural (EAE)*.
 - *Norma de Construcción Sismorresistente (NCSR)*.

Bibliografía Complementaria:

- Gere: *Timoshenko. Resistencia de Materiales*. Thomson Paraninfo.
- Castillo: *Análisis y Diseño de Estructuras. Tomo 1: Resistencia de Materiales*. AlfaOmega.
- Castillo: *Análisis y Diseño de Estructuras. Tomo 2: Estructuras Reticulares*. AlfaOmega.
- Gordon: *Estructuras o por qué las cosas no se caen*. Celeste.
- Arroyo Portejo; Corres Peiretti; García-Rosales; Romana; Romero Ballesteros; Sánchez Fernández Ramón; Teja Marina: *Números Gordos en el proyecto de estructuras*. Divulgación Técnica.

7. BREVE CURRÍCULUM

Alejandro Calle

Profesor del área de estructuras

Arquitecto con 9 años de experiencia en Edificación, Redacción de Proyectos, Diseño y Cálculo de Estructuras, Peritación. Máster en Estructuras de la edificación. Evaluador experto del Ministerio de Ciencia e Innovación (MICINN). Experiencia internacional en Coordinación, Identificación, Formulación

y Evaluación de Proyectos de Cooperación al Desarrollo y Ayuda Humanitaria. Profesor de Estructuras en la Universidad Camilo José Cela de Madrid y en la ETSAM.

8. LOCALIZACIÓN DEL PROFESOR

TUTORIAS:

Previa petición de cita a través de email.

Profesor de la asignatura:

D. Alejandro Calle

Departamento de Arquitectura. Despacho 311

acalle@nebrija.es

Teléfono: (+34) 91.452.11.00

Coordinadora de la asignatura:

Dra. Elena Merino

Departamento de Arquitectura. Despacho 311

emerino@nebrija.es

Teléfono: (+34) 91.452.11.00

9. CONTENIDO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TÍTULO: Grado en Fundamentos de la Arquitectura

CURSO ACADÉMICO: 17/18

ASIGNATURA: Estructuras de Edificación I

CURSO: Cuarto SEMESTRE: Primero CRÉDITOS ECTS: 6

Sesión	Sesiones de Teoría, Práctica y Evaluación continua	Estudio individual y trabajos del alumno	Horas Presenciales	Horas Estudio y Trabajo
1	Introducción. Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Clasificación. Sistemas isostáticos.	Trabajo 1	1,5	10
2	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Clasificación. Sistemas isostáticos.		1,5	
3	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Sistemas hiperestáticos.		1,5	
4	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Sistemas hiperestáticos.		1,5	
5	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Sistemas hiperestáticos.		1,5	
6	Sistemas estructurales aplicados a la edificación. Sistemas hiperestáticos.	Trabajo 2	1,5	7
7	PRE-dimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras de edificación. Ejemplos		1,5	
8	PRE-dimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras de edificación. Ejemplos		1,5	
9	Normativa aplicable. Acciones en la edificación.	Trabajo 3	1,5	7
10	Normativa aplicable. Acciones en la edificación.		1,5	
11	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.	Trabajo 3	1,5	7
12	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
13	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
14	Examen Parcial.		1,5	
15	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.	Trabajo 4	1,5	8
16	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
17	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
18	Estructuras de edificación: Hormigón armado. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	

19	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
20	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.	Trabajo 5	1,5	8
21	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
22	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
23	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
24	Estructuras de edificación: Acero estructural. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
25	Estructuras de edificación de madera. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
26	Estructuras de edificación de madera. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.	Trabajo 6	1,5	8
27	Estructuras de edificación de madera. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
28	Estructuras de edificación de madera. Características. Análisis estructural. Predimensionado, diseño, cálculo, comprobaciones. Control de ejecución.		1,5	
29	Estructuras mixtas. Dirección de ejecución material. Conclusiones.		1,5	
30	Evaluación Final Ordinaria y Extraordinaria	Preparación Examen	1,5	12,0
	Tutorías		15	
	Clases de practicas (10 sesiones)		15	15
			75	75
				150,0

	ECTS	Horas	Sesiones
Clases de Teoría	1,8	45	30,0
Clases prácticas	0,6	15	10,0
Tutorías	0,6	15	
Estudio individual y elaboración de la memoria de prácticas	3	75	
TOTAL	6	150	40

Horas presenciales	75
Horas de estudio	75
Total de horas	150