



Grado en Estudios en Arquitectura **30715 - Estructuras 1**

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Elias Cueto Prendes** ecueto@unizar.es
- **David González Ibáñez** gonzal@unizar.es
- **Carlos Quesada Granja** cquesada@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para poder cursar esta asignatura con el máximo aprovechamiento, es necesario haber adquirido competencias básicas en matemáticas 1 y 2 (cálculo matricial, vectorial, diferencial e integral), en física 1 y 2 (estática, establecimiento de ecuaciones de equilibrio), y en construcción 1 (comportamiento de materiales).

El diseño de la asignatura se ha realizado con el fin de guiar al alumno para que desarrolle un trabajo continuado a lo largo del curso, como mejor manera de alcanzar los objetivos. En este sentido, la asistencia a clase (tanto de teoría como de prácticas) así como la elaboración periódica de problemas y trabajos propuestos y la realización de las pruebas parciales de los distintos módulos son aspectos que ayudarán a un mejor aprovechamiento de la asignatura y como resultado a la consecución de los objetivos propuestos.

Es interesante que el alumno posea actitudes personales de iniciativa y capacidad de trabajo en equipo.

Actividades y fechas clave de la asignatura

En el calendario académico oficial quedan reflejados los periodos de clases y fechas de exámenes.

Las clases teóricas y de prácticas, así como los lugares para impartirlas quedan reflejadas en los horarios de la página web de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (EINA.unizar.es). El resto de la información relevante se comunicará al alumnado con suficiente antelación. Se hará un uso intensivo del Anillo Digital Docente de la UZ como medio de envío de comunicaciones a los alumnos, que se considerará oficial.

En líneas generales:

- Los alumnos rellenarán en las sesiones prácticas un pequeño informe con los resultados de las mismas.
- Se realizarán pequeños proyectos de asignatura que ayudarán a alcanzar los objetivos de la misma.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Identificar distintas tipologías estructurales y la forma en que éstas resisten los esfuerzos a que están sometidas.
- 2:** Comprender los mecanismos de deformación de un sólido como medio
- 3:** Es capaz de realizar un predimensionado de las tipologías estructurales más habituales
- 4:** Comprende y sabe aplicar distintos métodos de cálculo y análisis de estructuras de nudos rígidos.
- 5:** Comprende y sabe resolver el problema de estabilidad global de estructuras.
- 6:** Conoce y sabe aplicar la normativa general sobre estructuras y edificación recogida en el Código Técnico de la Edificación.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura “Estructuras 1” tiene como objetivo que el graduado en Arquitectura adquiera los conocimientos y las habilidades relacionadas con el cálculo estructural y el diseño de construcciones civiles. Los resultados del aprendizaje permitirán elegir y calcular la mejor solución constructiva a una necesidad social concreta, los conocimientos adquiridos son básicos para asignaturas posteriores así como para el ejercicio de la actividad profesional.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos generales de la asignatura de “Estructuras 1” son que el alumno adquiera la capacidad de elegir un modelo estructural adecuado a cada problema real, para posteriormente realizar el modelo matemático del mismo y obtener los resultados de tensiones y desplazamientos, asegurando así la validez del diseño adoptado, o llegado el caso, modificándolo

hasta completar su validez.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura "Estructuras 1" es una asignatura obligatoria que forma parte del plan de estudios del Grado de Estudios en Arquitectura. Es una asignatura de seis créditos ECTS que se imparte en el segundo semestre del segundo curso.

La asignatura es el primer contacto del alumno con los conocimientos técnicos necesarios para comprender el funcionamiento estructural de un edificio, y en las que se han establecido las bases conceptuales en las que se fundamenta esta materia. Se dotará al alumno de los conocimientos teóricos más importantes para la comprensión del mecanismo resistente de cada tipología estructural, así como las leyes físicas que rigen su modelización matemática.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:**
CE11OB - Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: soluciones de cimentación (T)
- 2:**
CE12OB - Aptitud para: Aplicar las normas técnicas y constructivas.
- 3:**
CE16OB - Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: Estructuras de edificación. (T)
- 4:**
CE23OB - 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

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados de aprendizaje de esta asignatura son muy importantes para un arquitecto ya que le proporcionan un conocimiento profundo del comportamiento de las estructuras, las cuales están presentes como elemento resistente sustentando cualquier tipo de elemento urbano, edificio, instalación, etc.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:**
Superación de las clases prácticas (obligatorias) 15% de la nota
- 2:**
Examen 50% de la nota, calificación mínima 3
- 3:**
Presentación y defensa del trabajo práctico realizado 35% de la nota

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La asignatura se ha planificado para facilitar el aprendizaje continuo y activo de los alumnos. Los recursos de aprendizaje que se utilizarán para lograrlo son:

1. Clases de teoría participativas, impartidas por el profesor al grupo completo (30 horas). En ellas se exponen los conceptos teóricos de la asignatura, ilustrados con ejemplos que ayuden a entenderlos y en los que se reta al alumno a participar razonando sobre los conceptos teóricos aprendidos.
2. Clases de problemas (15 horas). En estas clases se afianzan los contenidos de las clases de teoría mediante la realización de problemas cuidadosamente seleccionados para abarcar todos los aspectos relevantes.
3. Realización individual o por parejas de proyectos de asignatura, que enfrentarán al alumno a la realidad del ejercicio de su profesión.
4. Practicas de ordenador (12 horas). Están organizadas para que el alumno se familiarice con las distintas tipologías estructurales y aprenda a manejar herramientas básicas de cálculo y simulación numérica con ayuda del ordenador. El objetivo es conseguir que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos y cuestionar su validez.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Horas presenciales:

Actividad de tipo 1 (clases magistrales): 30 horas/alumno 1 grupo de 60

Bloque I: Teoría de la Elasticidad. (Competencia A)

1. Introducción a la Mecánica del Sólido Elástico Lineal.
2. Cinemática del sólido deformable.
3. Dinámica del Sólido deformable.
4. Representación de tensores simétricos de orden 2.

1. Leyes de comportamiento. Criterios de plastificación.

Bloque II: Resistencia de Materiales e Introducción a la Teoría de Estructuras. (B)

1. Tracción y compresión. Cables y membranas.
2. Arcos, bóvedas y cúpulas.
3. Estructuras sometidas a flexión. Vigas.
4. Estructuras sometidas a torsión.

Actividad de tipo 2 (clases de problemas): 15 horas/alumno 3 grupos de 20

1. Resolución de problemas relacionados con la teoría de la Elasticidad lineal (C)
2. Resolución de edificios emblemáticos correspondientes a las tipologías estudiadas en clase (Competencias D-E)

Actividad de tipo 3 (clases de prácticas): 12 horas/alumno 5 grupos de 12

(competencias A-E)

Introducción al manejo de un programa comercial de elementos finitos (3 sesiones)

Análisis de una estructura formada por cables (programa AMEB, 1 sesión)

Análisis de matricial de estructuras con arcos (programa AMEB, 1 sesión)

Análisis matricial de una estructura sometida a flexión (AMEB, 1 sesión)

2:

Horas no presenciales:

Actividad de tipo 6 (trabajo práctico)	18 horas/alumno	20 grupos de 3
---	------------------------	-----------------------

(aprendizaje basado en problemas)

Análisis de un edificio emblemático que combine múltiples de las características estudiadas en el temario.

Actividad de tipo 7 (estudio personal)	66 horas/alumno
---	------------------------

Actividad de tipo 8 (prueba oral)	02 horas/alumno
--	------------------------

3:

Presentación y defensa del trabajo práctico realizado por cada grupo de 2/3 alumnos

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de las clases presenciales de teoría y problemas, así como las sesiones de prácticas de ordenador, tendrán el horario establecido por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura.

Cada profesor informará de sus horarios de tutoría.

Bibliografía

Bibliografía y materiales

1. Elías Cueto, David González. *Apuntes de la asignatura Estructuras I*. Anillo digital docente de la Universidad de Zaragoza, 2014.
2. Federico París. *Teoría de la Elasticidad*. Universidad de Sevilla. 1998. ISBN: 84-88783-32-9.
3. J. A. Garrido y A. Foces. *Resistencia de Materiales*. Secretariado de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Valladolid. Valladolid, 1999.
4. Aurelio Muttoni. *L'art des structures. Une introduction au fonctionnement des structures en architecture*. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. ETH Zurich, 2005. Existe una edición en italiano, editada por Mendrisio Academy Press.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Garrido Garcia, José Antonio. Resistencia de materiales / José A. Garrido García, Antonio Foces Mediavilla . - 2ª ed. Valladolid : Secretariado de Publicaciones, Universidad de valladolid, 1999
- Muttoni, Aurelio. L'art des structures : une introduction au fonctionnement des structures en architecture / Aurelio Muttoni ; traduit de l'italien par Pierre-Alain Croset . - Réimp. corr. [Lausana] : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 2010
- París Carballo, Federico. Teoría de la elasticidad / Federico París . - 2a. ed. Sevilla : Universidad, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 1998