Guía docente
310727 - 310727 - Sistemas Estructurales

Última modificación: 28/06/2023

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona
Unidad que imparte: 753 - TA - Departamento de Tecnología de la Arquitectura.

Titulación: GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: SANDOKAN LORENTE MONLEÓN

Otros: SANDOKÁN LORENTE MONLEÓN
EDUARDO GALEOTE

CAPACIDADES PREVIAS

El estudiante debe ser capaz de:
Calcular los esfuerzos seccionales de estructuras isostáticas de barras.
Dimensionar y comprobar barras en función de los esfuerzos que las solicitan, tanto de acero como de hormigón armado.
Calcular deformaciones de vigas, tanto de acero como de hormigón armado.
Utilizar adecuadamente las fórmulas de momentos de empotramiento perfecto.
Conocer las propiedades físicas de los suelos.

REQUISITOS

Se recomienda haber superado las asignaturas Introducción a las estructuras y Estructuras de acero y hormigón

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
1. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.

Transversales:
2. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Las horas de aprendizaje dirigido consisten en:
- Clases expositivas - participativas (grupo grande):
El profesorado hace una breve exposición para introducir los objetivos de aprendizaje generales relacionados con los conceptos básicos de la materia y explica los contenidos teóricos. Mediante ejercicios prácticos intenta motivar e involucrar a los estudiantes para que participen activamente en su aprendizaje.
Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado, mediante ATENEA: objetivos de aprendizaje por contenidos, conceptos, ejemplos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.
En general, al finalizar cada sesión se proponen ejercicios para resolver fuera del aula que se pueden trabajar o bien individualmente o bien en grupo y que forman parte del aprendizaje dirigido y autónomo.
-Clases prácticas - Talleres (grupo mediano)
Se propone un ejercicio práctico, relacionado con los contenidos de la semana, que los estudiantes resuelven durante la clase. El profesorado orienta a los estudiantes en la resolución, responde a sus dudas y abre un debate para analizar los resultados obtenidos.

Las horas de aprendizaje autónomo consisten en:
-Lectura de bibliografía
-Estudio de los conceptos teóricos
-Resolución de ejercicios de aplicación que complementan el estudio de los conceptos teóricos.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:
- Determinar las acciones que actúan en una estructura; establecer el estado de cargas y las combinaciones de acciones para verificar el cumplimiento de los estados límite
- Definir el modelo de análisis de una estructura y determinar las cargas que actúan.
- Aplicar criterios de diseño para resolver el esquema resistente de la estructura de un edificio y justificar la solución adoptada.
- Calcular los diferentes elementos que componen la estructura de un edificio

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	21,0	14.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	9,0	6.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

C1 DISEÑO Y SEGURIDAD ESTRUCTURAL. ESTRUCTURAS DE CUBIERTA Y FORJADOS UNIDIRECCIONALES Y BIDIRECCIONALES. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN Y DE CONTENCIÓN

Descripción:
En este contenido se trabaja:
- Clasificación y valores de las acciones (edificación).
- Método de los estados límite: efecto de las acciones.
- Situaciones de cálculo. Combinaciones de acciones.
- Diseño, análisis y dimensionado de:
- Estructuras ligeras de cubierta: cerchas, correas.
- Forjados: unidireccionales y bidireccionales.
- Criterios para elegir el tipo de cimentación.
- Diseño, análisis y dimensionado de elementos de cimentación (zapatas, pilotes, encepados y muros).

Objetivos específicos:
- Identificar, clasificar i determinar el valor de las acciones que actuan en un determinado edificio.
- Definir los conceptos de acción favorable y acción desfavorable.
- Definir los conceptos de valor característico, valor representativo y valor de cálculo de una acción.
- Identificar los diferentes elementos resistentes de la estructura de una cubierta ligera.
- Definir el modelo de análisis adecuado para cada elemento que configura la estructura resistente de una cubierta ligera.
- Establecer las hipótesis simples y las combinaciones de acciones para comprobar tanto los estados límite últimos com los de servicio en cada uno de los elementos que configuran una cubierta ligera.
- Resolver el análisis estructural de los elementos que configuran una cubierta ligera.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores para predimensionar y comprobar los diferentes elementos que configuran la estructura de una cubierta ligera.
- Predimensionar el canto de un forjado y justificar el valor adoptado.
- Escoger y justificar el modelo de análisis adecuado según el tipo de forjado.
- Establecer las hipòtesis simples y las combinaciones de acciones para comprobar tanto los estados límite últimos com los de servicio de un forjado unidireccional.
- Resolver el análisis estructural de un forjado unidereccional (análisis lineal, análisis con redistribución limitada).
- Definir los elementos que configuran un forjado reticular (ábacos, nervios, zunchos de borde).
- Aplicar el método de los pórticos virtuales para determinar los esfuerzos de cálculo de los diferentes elementos que conforman un forjado reticular.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores para calcular el armado necesario de los diferentes elementos que configuran un forjado reticular.
- Identificar los diferentes elementos que configuran la cimentación de un edificio, según el tipo de cimentación.
- Deducir las características y propiedades mecánicas del terreno a partir del informe geotécnico.
- Deducir las acciones que actuan sobre un elemento de cimentación, a partir de los resultados del análisis de la estructura.
- Dimensionar el elemento de cimentación y comprobar el estado límite último de equilibrio.
- Aplicar el método de bielas y tirantes o los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores para dimensionar el armado del elemento.

Actividades vinculadas:
Se llevan a cabo resolución de ejercicios en los talleres, y una prueba de evaluación

Competencias relacionadas:
FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.

Dedicación: 76h
Grupo grande/Teoría: 35h
Grupo mediano/Prácticas: 14h
Aprendizaje autónomo: 27h

C2 ESTRUCTURAS DE MADERA Y CERÁMICA. UNIONES METÁLICAS. ANÁLISIS SÍSMICO

Descripción:
En este contenido se trabaja:
- Diseño, análisis y dimensionado de estructuras de madera
- Diseño, análisis y dimensionado de estructuras de fábrica
- Diseño, análisis y dimensionado de uniones metálicas
- Análisis sísmico

Objetivos específicos:
- Identificar, definir y comprobar elementos resistentes de estructuras de madera.
- Identificar, definir y comprobar elementos resistentes de estructuras de fábrica.
- Identificar, definir y comprobar elementos resistentes de uniones metálicas.
- Introducció al análisis sísmico

Actividades vinculadas:
Se llevan a cabo resolución de ejercicios en los talleres, y una prueba de evaluación

Competencias relacionadas:
FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.

Dedicación: 58h
Grupo grande/Teoría: 17h
Grupo mediano/Prácticas: 5h
Aprendizaje autónomo: 36h

ACTIVIDADES

A1 - PRUEBA DE EVALUACIÓN (CONTENIDO 1)

Descripción:
Prueba individual presencial:
Ejercicio teórico-práctico que recoge los objetivos de aprendizaje del contenido 1.

Objetivos específicos:
Al finalizar la actividad el estudiante debe ser capaz de:
- Identificar y clasificar las acciones que actuan en un determinado edificio.
- Definir los conceptos de acción favorable y acción desfavorable.
- Definir los conceptos de valor característico, valor representativo y valor de cálculo de una acción.
- Identificar los diferentes elementos resistentes de la estructura de una cubierta ligera.
- Definir el modelo de análisis adecuado para cada elemento que configura la estructura resistente de una cubierta ligera.
- Establecer las hipótesis simples y las combinaciones de acciones para comprobar tanto los estados límite últimos como los de servicio en cada uno de los elementos que configuran una cubierta.
- Resolver el análisis estructural de los elementos que configuran una cubierta ligera.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores para predimensionar y comprovar los diferentes elementos que configuran la estructura de una cubierta ligera.
- Predimensionar el canto de un forjado y justificar el valor adoptado.
- Escoger y justificar el modelo de análisis adecuado según el tipo de forjado.
- Establecer las hipótesis simples y las combinaciones de acciones para comprobar tanto los estados límite últimos como los de servicio de un forjado unidireccional.
- Resolver el análisis estructural de un forjado unidireccional (análisis lineal, análisis con redistribució limitada).
- Aplicar el método de los pórticos virtuales para resolver el análisis de un forjado bidireccional.

- Identificar los diferentes elementos que configuran la cimentación de un edificio, según el tipo de cimentación.
- Deducir las características y propiedades mecánicas del terreno a partir del informe geotécnico.
- Deducir las acciones que actuan sobre el elemento de cimentación, a partir de los resultados del análisis de la estructura.
- Dimensionar el elemento de cimentación y comprobar el estado límite último de equilibrio.
- Aplicar el método de bielas y tirantes o los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores para dimensionar el armado del elemento.

Material:
Enunciado de la práctica.
Calculadora.
Resumen del tema disponible en ATENEA y bibliografía básica correspondiente a los contenidos 1.
Enunciados de ejercicios para resolver (trabajo autónomo).

Entregable:
Resolución de la prueba.
Esta actividad tiene un peso del 42.5% en la calificación final del curso.

Competencias relacionadas:
FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
04 COE N3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

Dedicación: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h

A2 - PRUEBA DE EVALUACIÓN (CONTENIDO 2)

Descripción:
Prueba individual presencial:
Ejercicio teórico-práctico que recoge los objetivos de aprendizaje del contenido 2.

Objetivos específicos:
Estructuras de madera y de fábrica

Material:
Enunciado de la prueba.
Calculadora no programable
Para preparar la prueba:
Resumen del tema disponible en ATENEA y bibliografía básica correspondiente al contenido 2.
Enunciados de ejercicios para resolver (trabajo autónomo)

Entregable:
Resolución de la prueba.
Esta actividad tiene un peso del 42.5% en la calificación final del curso.

Competencias relacionadas:
FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.
04 COE N3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

Dedicación: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h

A3 - TALLER FORJADOS RETICULARES

Material:
Trabajo en grupo
Aplicación de conocimientos estructurales al diseño y construcción de un modelo a escala.

Entregable:
Maqueta. Entrega y exposición
Esta actividad tiene un peso del 7.5% en la calificación final del curso

Dedicación: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h

A4 - TALLER CONCURSO MAQUETA (CONTENIDO 1-3)

Descripción:
Taller concurso maqueta. Realización en grupo. Entrega y exposición

Objetivos específicos:
Trabajo en grupo
Aplicación de conocimientos estructurales al diseño y construcción de un modelo a escala.

Material:
Bases concurso maqueta a ATENEA

Entregable:
Maqueta. Entrega y exposición
Esta actividad tiene un peso del 7.5% en la calificación final del curso.

Competencias relacionadas:
FE-15. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.
07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
04 COE N3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.

Dedicación: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final es igual a la media ponderada de las calificaciones parciales, según la siguiente expresión:

Nfinal = 0,425 A1 + 0,425 A2 + 0,075 A3 + 0,075 A4

A1, A2: (prueba de evaluación, individual y presencial)
A3, A4: (trabajo, grupal y presencial)

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación, ésta se considerará como no puntuada.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Argüelles Álvarez, Ramon. Estructuras de acero. 2a ed. Madrid: Bellisco, 2005.
- Calavera Ruiz, José. Cálculo, construcción, patología y rehabilitación de forjados de edificación : unidireccionales y sin vigas-hormigón metálicos y mixtos. 5a ed. Madrid: INTEMAC, 2002. ISBN 8488764149.
- Calavera Ruíz, José. Cálculo de estructuras de cimentación. 4a. ed. Madrid: Intemac, 2000. ISBN 848876409X.
- Regalado Tesoro, Florentino. Los forjados reticulares : manual práctico. Barcelona: CYPE Ingenieros, 1991. ISBN 8440491743.
- Seward, Derek. Understanding Structures. Analysis, Materials,Design. 4ª ed. New York: Palgrave Macmillan, 2009. ISBN 9780230212633.
- Argüelles Alvarez, Ramón. Estructuras de madera . Madrid : AITIM, 2013-2015. ISBN 9788487381447 .
- HISPALYT. Aplicación del CTE DB SE-F a una estructura con muros de ladrillo.

Complementaria:
- Espanya. Código Técnico de la Edificación (DB SE; DB SE-AE, DB SE-A, DB SE-C). 2a ed. Madrid: Ministerio de Vivienda, 2008.

- Espanya. Ministerio de Fomento. EHE-08 : instrucción de Hormigón Estructural : con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente del Hormigón. 2a ed. Madrid: Ministerio de Fomento, 2009. ISBN 9788449808302.
- EAE : instrucción de acero estructural : con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente de Estructuras de Acero. Madrid: Ministerio de Fomento, Secretaría General Técnica, 2011. ISBN 9788449809125.
- Argüelles Álvarez, R. ... [et al.]. Cálculo matricial de estructuras en primer y segundo orden : teoría y problemas. Madrid: Bellisco, 2005.
- Rodríguez-Borlado, R. ; Martínez Lasheras, C. ; Martínez Lasheras, R. Prontuario de estructuras metálicas. 6a ed. Madrid: CEDEX, 2002.
- Montfort Lleonart, José. Estructuras metálicas para edificación. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2006. ISBN 8483630214.
- Calavera Ruiz, José. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón : en masa, armado y pretensado : [de acuerdo con la nueva instrucción EHE-08 : de acuerdo con el EUROCÓDIGO EC-2]. 2a ed. Madrid: Intemac, 2008.
- González Caballero, Matilde. El Terreno [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 07/06/2014]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36297. ISBN 8483015307.
- Calavera Ruíz, José. Muros de contención y muros de sótano. 3a ed. Madrid: Intemac, 2001. ISBN 8488764103.