

30041 - Análisis estructural de instalaciones industriales

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación	436 - Graduado en Ingeniería de Tecnologías Industriales
Créditos	6.0
Curso	4
Periodo de impartición	Primer Semestre
Clase de asignatura	Optativa
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura introduce al alumno en el diseño mecánico y resistente de las instalaciones más comunes, sus componentes y sus estructuras subsidiarias, incluidas las cimentaciones, en el ámbito industrial, permitiéndole alcanzar los resultados de aprendizaje comentados anteriormente. Además, se plantea el uso de normativa vigente para el diseño de este tipo de instalaciones, así como para el cálculo de elementos de contención o cimentaciones.

Para la resolución de los problemas es imprescindible tener destreza en mecánica del sólido deformable y resistencia de materiales y análisis de estructuras, adquiridos en los cursos previos de la titulación.

En la asignatura se va a potenciar la evaluación continuada y el trabajo tanto individual como en equipo. Las competencias adquiridas en este curso permitirán al futuro egresado trabajar en equipo con ingenieros en el diseño y cálculo de instalaciones industriales

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar la materia con aprovechamiento, es fundamental haber superado las materias de resistencia de materiales, mecánica de sólidos deformables y se recomienda haber cursado teoría de estructuras y construcciones industriales.

El seguimiento continuo de la asignatura, tanto en sus clases de teoría y problemas como en las de prácticas, es esencial, así como el estudio personal y la elaboración de los trabajos de la asignatura.

1.3. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Análisis Estructural de Instalaciones forma parte del bloque optativo de Instalaciones y Construcciones Industriales del plan de estudios del Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales. Se trata de una asignatura optativa de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso de la titulación.

La asignatura supone un complemento a todas las asignaturas anteriores relacionadas con el diseño y análisis estructural, y representa la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en dicho campo al diseño, análisis y detallado constructivo de las instalaciones más habituales en el ámbito industrial, familiarizándose además con la

30041 - Análisis estructural de instalaciones industriales

normativa vigente que regula el diseño de dichas instalaciones.

1.4. Actividades y fechas clave de la asignatura

Para el presente curso, las fechas de inicio y finalización de la asignatura, las horas concretas de impartición y las fechas de los exámenes de las dos convocatorias oficiales se podrán encontrar en la página web de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura: <http://eina.unizar.es/>

Los ejercicios y trabajos de la asignatura deberán entregarse antes del plazo fijado por el profesor. No se admitirán ejercicios y trabajos después de dicha fecha.

Por otra parte, desde el inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades (conferencias, prácticas de laboratorio y de ordenador, etc).

2. Resultados de aprendizaje

2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

Es capaz de diseñar, calcular y proyectar elementos estructurales superficiales (depósitos, silos, cubiertas).

Conoce la tecnología de la construcción de elementos superficiales y la normativa que la regula.

Es capaz de diseñar, calcular y proyectar estructuras sometidas a acciones dinámicas (vibraciones inducidas por maquinaria y equipos, efectos dinámicos del viento, acciones sísmicas).

Conoce la normativa vigente referente al diseño sísmico, tanto a nivel nacional como en el ámbito europeo.

Es capaz de diseñar, calcular y proyectar cimentaciones superficiales y profundas

Conoce la tecnología de la construcción de cimentaciones y la normativa que la regula.

2.2. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje obtenidos en la asignatura capacitan al alumno para la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos al diseño, análisis y detallado constructivo de las instalaciones más habituales en el ámbito industrial, además de manejar con soltura la normativa vigente que regula el diseño de este tipo de instalaciones.

3. Objetivos y competencias

3.1. Objetivos

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

El objetivo de la asignatura es capacitar al alumno para analizar y diseñar estructuras e instalaciones industriales. Para ello se plantean los siguientes objetivos específicos.

- Ampliar los conocimientos de los alumnos con el estudio de dos tipologías estructurales que no habían sido

30041 - Análisis estructural de instalaciones industriales

consideradas con anterioridad como son la placa y la lámina.

- Aplicación de estos conocimientos teóricos al cálculo estructural de depósitos de líquidos, depósitos de gases, silos para almacenamiento de grano y chimeneas. Estudio de la Normativa aplicable
- Ampliar los conocimientos de análisis estructural al ámbito de las acciones dinámicas, de gran importancia en determinadas instalaciones industriales, y esenciales cuando se requiere un diseño antisísmico.
- Aplicación de los conocimientos anteriores al diseño estructural de instalaciones y estructuras subsidiarias según la normativa vigente.
- Conocer las diferentes tipologías de cimentaciones, así como sus recomendaciones de uso en función de los resultados del estudio geotécnico de la zona de implantación.
- Aplicación de los conocimientos anteriores al diseño de cimentaciones en el ámbito industrial de acuerdo a la normativa vigente.

Las diferentes actividades que se proponen durante el desarrollo de esta asignatura (prácticas, trabajos y clases de problemas) no sólo buscan la asimilación de los distintos conceptos expuestos a lo largo del curso, sino que también pretenden la potenciación del razonamiento, síntesis, resolución y posterior análisis de los resultados de diferentes problemas.

3.2. Competencias

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

Competencias genéricas:

1. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4)
2. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma (C6)
3. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería (C9)
4. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C10).

Competencias específicas:

1. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales (C38).
2. Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales (C39).

4. Evaluación

4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

Para permitir la **evaluación continuada del estudiante** que vaya estudiando la asignatura a medida que se imparte, se plantean las siguientes pruebas con su correspondiente ponderación en la calificación final. Se requerirá un mínimo de puntuación de 4 sobre 10 en cada una de las partes.

Actividades por bloque (*Ponderación: 35 %*)

- Se realizarán tres actividades teórico-prácticas correspondientes a cada una de las partes de la asignatura.
- Se fijarán fechas para la entrega de las mismas durante el curso.
- Su evaluación se basará en el informe escrito presentado.

Trabajo de asignatura (*Ponderación: 35%*)

- Se planteará el diseño mecánico y resistente de una instalación industrial, sus componentes y sus estructuras subsidiarias, incluidas las cimentaciones, permitiéndole aplicar y reforzar los resultados de aprendizaje comentados anteriormente mediante un caso práctico real.

30041 - Análisis estructural de instalaciones industriales

- Se fijarán fechas para las revisiones parciales y la entrega definitiva, antes de la convocatoria oficial de examen.
- Su evaluación se basará en el informe escrito presentado y una exposición oral. Examen (Ponderación: 30 %)
- Examen final en el que se evaluará el contenido teórico de la asignatura.
- Tendrá una duración estimada de dos horas.

Para permitir una **evaluación global de la asignatura**, se plantean las siguientes pruebas con su ponderación en la calificación final. Se requerirá un mínimo de puntuación de 5 sobre 10 en cada una de las partes.

Examen (*Ponderación: 40 %*)

- Examen final en el que se evaluará el contenido completo de la asignatura.
- Constará de una parte teórica y otra de problemas (ejercicios)
- Tendrá una duración estimada de tres horas.

Trabajo de asignatura (*Ponderación: 60%*)

- Se planteará el diseño mecánico y resistente de una instalación industrial, sus componentes y sus estructuras subsidiarias, incluidas las cimentaciones, permitiéndole aplicar y reforzar los resultados de aprendizaje comentados anteriormente mediante un caso práctico real.
- Su evaluación se basará en el informe escrito presentado y una exposición oral.

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

Se potencia la evaluación continuada, con hitos evaluables intermedios, y el trabajo individual y en equipo.

Aparte de la bibliografía recomendada, se dispondrá de apuntes y documentación relevante en el ADD.

5.2. Actividades de aprendizaje

La asignatura se desarrollará a partir de las siguientes metodologías:

- Clases Teóricas (T1). Constituyen el núcleo docente central. En ellas, se desarrolla el cuerpo del contenido en el programa y se presentan ejemplos de su aplicación. La técnica que se sigue en estas clases es fundamentalmente expositiva.
- Clases Prácticas de Problemas (T2). Las clases de problemas complementan a las teóricas permitiendo al estudiante la aplicación de los conceptos a la resolución de problemas de la práctica ingenieril. Estas clases también pueden emplearse para desarrollar competencias tales como la aplicación de fórmulas empíricas de uso específico, el uso de tablas, normativas, etc.
- Prácticas de Simulación Informática (T3). Se pretende de esta forma familiarizar a los alumnos con las herramientas básicas del cálculo de estructuras superficiales, análisis dinámico y de cimentaciones. El objetivo fundamental de estas prácticas es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos mediante el ordenador y adaptar los conocimientos para el cálculo de la estructura que le sea asignada.
- Actividades individuales (T6). Pretende desarrollar la fórmula de aprendizaje basado en proyectos, para reforzar el contenido teórico práctica del resto de actividades docentes.
- Trabajo de Asignatura (T6). Pretende desarrollar la fórmula de aprendizaje basado en proyectos, para reforzar el resto de actividades docentes permitiendo que el estudiante adquiriera competencias de trabajo en equipo.
- Tutorías. Permiten de forma más individualizada, que los alumnos integren los diversos contenidos y consoliden el objeto de su aprendizaje.

5.3. Programa

Bloque I: Estructuras superficiales

- El modelo de placa
- El modelo de lámina
- Depósitos para almacenamiento de líquidos
- Silos para almacenamiento de grano

30041 - Análisis estructural de instalaciones industriales

- Depósitos para almacenamiento de gases

Bloque II: Dinámica estructural

- Fundamentos de la Dinámica Estructural. Ecuaciones y métodos de cálculo
- Sistemas de 1 grado de libertad. Vibraciones libres y forzadas
- Sistemas de N grados de libertad
- Cálculo de frecuencias y modos de vibración
- Métodos de resolución de las ecuaciones dinámicas
- Cálculo sísmico

Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones

- Clasificación y caracterización del comportamiento de los suelos
- Evaluaciones de tensiones y deformaciones
- Cálculo de elementos de contención
- Cálculo de cimentaciones

5.4. Planificación y calendario

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de se imparten según el calendario y los horarios establecidos por la Escuela, que son publicados con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Las Actividades individuales deberán presentarse en el plazo que el profesor anuncie con suficiente anterioridad.

El Trabajo de Asignatura deberá presentarse en el plazo que el profesor anuncie, siempre con anterioridad a la fecha de convocatoria oficial de examen establecida por la Escuela.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutorías

5.5. Bibliografía y recursos recomendados

[Bloque I: Estructuras superficiales] - ASME Boiler and Pressure Vessel Code : an American National Standard. Section VIII, Rules for Construction of Pressure Vessels. Division 2, Alternative Rules / ASME Boiler and Pressure Vessel Committee, Subcommittee on Pressure Vessels . New York : The American Society of Mechanical Engineers, 1977

BB [Bloque I: Estructuras superficiales] - Megyesy, Eugene F.. Manual de recipientes a presión : Diseño y cálculo / Eugene F. Megyesy ; bversión española Rafael García Díaz ; revisión Rubén ávila espinoza . 1a. ed. México : Noriega, 1989

BB [Bloque I: Estructuras superficiales] - Peña Baquedano, Estefanía. Problemas de análisis estructural de instalaciones industriales / Estefanía Peña Baquedano, Miguel Ángel Martínez Barca, Manuel Doblaré Castellano [i.e. Castellano]. 2ª ed. [Zaragoza] : Grupo de Estructuras y Modelado de Materiales, Universidad de Zaragoza, D.L. 2005

BB [Bloque I: Estructuras superficiales] - Ravenet Catalán, Juan. Silos. T. 1, Teoría, investigación, construcción / Juan Ravenet Catalán . Barcelona : Editores Técnicos Asociados, 1977

BB [Bloque I: Estructuras superficiales] - Timoshenko, Stephen P.. Teoría de placas y láminas / S. Timoshenko, S. Woinowsky- Krieger . [1a. ed. en español] Bilbao : Urmo, D.L. 1975

BB [Bloque II: Dinámica estructural] - Clough, Ray W.. Dynamics of structures / Ray W. Clough, Joseph Penzien . 2nd ed. New York [etc.] : McGraw-Hill, cop.1993

BB [Bloque II: Dinámica estructural] - España. Ministerio de Fomento. Norma de construcción sismorresistente : parte general y edificación [NCSE-02] : con comentarios de la Subcomisión Permanente de Normas Sismorresistentes /

30041 - Análisis estructural de instalaciones industriales

Ministerio de Fomento, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. 1ª ed., 2ªreimp. Madrid : Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento, 2004

BB [Bloque II: Dinámica estructural] - España. Ministerio de Fomento. Norma de Construcción Sismorresistente : Puentes (NCSP- 07) : con comentarios de la Subcomisión Permanente de Normas Sismorresistentes / Ministerio de Fomento, Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. 1ª ed. Madrid : Centro de Publicaciones, Ministerio de Fomento, 2008

BB [Bloque II: Dinámica estructural] - Gracia Villa, Luis. Análisis estructural avanzado / Luis Gracia Villa, Elena Ibarz Montaner . Zaragoza : Copy Center Digital, D.L. 2011

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - Berry, Peter L.. Mecánica de suelos / Peter L. Berry, David Reid . Madrid [etc.] : McGraw-Hill, 1993

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - Calavera Ruiz, José. Muros de contención y muros de sótano / J. Calavera . 3ª. ed. Madrid : INTEMAC (Instituto Técnico de Materiales y Construcciones), D.L.2001

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - Calvo Calzada, Begoña. Mecánica del suelo / Begoña Calvo Calzada . 2ª ed. [Zaragoza] : Grupo de Mecánica Estructural y Modelado de Materiales, Dpto. Ingeniería Mecánica, Universidad de Zaragoza, 2010

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - CTE-SE-C : seguridad estructural, cimientos : aplicación a edificios de uso residencial vivienda-DAV . [Madrid] : Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, D.L. 2007

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - Geotécnia y cimientos. V. 1, Propiedades de los suelos y de las rocas / J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañes . 2a. ed. Madrid : Rueda, D.L. 1975

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - Geotécnia y cimientos. V. 2, Mecánica del suelo y de las rocas / J.A. Jiménez Salas, J.L. de Justo Alpañes, Alcibíades A. Serrano González . 2a ed Madrid : Rueda, D.L. 1981

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - Geotécnia y cimientos. V. 3, Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia / coordinador y director edición, José Antonio Jiménez Salas ; Luis del Cañizo Perate...[et al.] . Madrid : Rueda, D.L. 1980

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - Iglesias Pérez, Celso. Mecánica del suelo / Celso Iglesias Pérez . Madrid : Síntesis, D.L. 1997

BB [Bloque III: Cálculo de elementos de contención y cimentaciones] - Rodríguez Ortiz, Jose María. Curso aplicado de cimentaciones / José María Rodríguez Ortiz, Jesús Serra Gesta, Carlos Oteo Mazo . [7a. ed.] Madrid : Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid, Servicio de Publicaciones, 1996

La bibliografía de la asignatura se podrá consultar a través de este enlace

30041 - Análisis estructural de instalaciones industriales

<http://biblioteca.unizar.es/como-encontrar/bibliografia-recomendada>