



Grado en Ingeniería Mecatrónica **28838 - Diseño y cálculo de estructuras**

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Miguel Angel Morales Arribas** -

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Aunque ya no existan “asignaturas llave” es conveniente tener aprobadas las asignaturas previas como: resistencia de materiales, mecánica, matemática y física. El alumno, antes de comenzar este curso, debería ser capaz de:

- Resolver estructuras tanto isostáticas como hiperestáticas, obteniendo los diferentes esfuerzos que se pidan.
- Calcular desplazamientos y giros en estructuras.
- Resolver a nivel seccional problemas de flexión pura, compuesta y simple.
- Predimensionar con acero.
- Comprender el concepto de función y saber trabajar con polinomios y funciones trigonométricas.
- Resolver un sistema lineal con diversos números de incógnitas.
- Cálculo vectorial y matricial.
- Derivar e integrar funciones polinómicas.
- Conocimientos avanzados de mecánica vectorial.
- Aplicar las ecuaciones de la estática para obtener una o más fuerzas desconocidas.
- Calcular celosías articuladas.
- Calcular leyes de esfuerzos de vigas, pórticos y arcos simples.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Los horarios de clase, así como la distribución de grupos para prácticas serán transmitidos a los alumnos por parte del profesor al comienzo del curso académico, estará publicado en la plataforma Moodle así como en la web del centro universitario (www.eupla.es).

Existirán dentro de la pruebas finales, exámenes obligatorios para todos los alumnos, dichas fechas serán publicadas en la web de la universidad (www.eupla.es) al comienzo del curso académico.

La fechas de otras actividades: (pruebas evaluativas, seminarios, prácticas obligatorias, entrega de trabajos,...) serán publicadas al comienzo del curso académico, informados por parte del docente el primer día lectivo, y además se dará publicidad de ellas a través de la plataforma moodle.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Domina la disposición constructiva de los distintos sistemas que componen una estructura industrial.
- 2:** Es capaz de realizar un predimensionado de las tipologías estructurales más habituales.
- 3:** Domina y sabe aplicar distintos métodos de cálculo y análisis de estructuras articuladas.
- 4:** Domina y sabe aplicar distintos métodos de cálculo y análisis de estructuras de nudos rígidos.
- 5:** Domina y sabe resolver el problema de estabilidad global de estructuras.
- 6:** Domina 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 “Diseño y Cálculo de estructuras” tiene como objetivo que el graduado en Ingeniería Mecatrónica adquiera los conocimientos y las habilidades relacionadas con el cálculo estructural y el diseño de construcciones industriales. Los resultados del aprendizaje permitirán elegir y calcular la mejor solución constructiva a una necesidad industrial concreta, los conocimientos adquiridos son básicos para el ejercicio de la actividad profesional.

En este documento se marcan las líneas generales de la asignatura. No obstante, las pautas definitivas que marcarán la programación de la asignatura y la evaluación de los alumnos se indicarán en clase y a través de la plataforma informática Moodle a principio de cada curso. Pudiendo así optimizar la educación cada año, con el fin último de hacer nuestra labor docente lo más acertada posible y mejorar errores de pasados cursos académicos.

Contenidos

Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

- Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.
- Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
- Se seleccionó una nutrida bibliografía de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

- Teóricos.
- Prácticos.

Contenidos teóricos:

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad. Estos contenidos se podrán adaptar al comienzo del curso.

Los contenidos se han estructurado siguiendo el proceso lógico del diseño del edificio industrial:

- 1. Determinación de la geometría del edificio industrial. Condicionantes urbanísticos**
- 2. Elección del sistema estructural**
- 3. Determinación de las acciones a considerar. Código Técnico de la Edificación**
- 4. Obtención de los esfuerzos resultantes sobre el edificio industrial. Cálculo de estructuras**

5. Dimensionado de los elementos estructurales. Vigas, pilares, cimentaciones.

Contenidos prácticos:

A lo largo del curso se desarrollará un caso práctico de diseño y cálculo de edificio industrial en estructura metálica, que es una de las dos tipologías estructurales más empleadas, abarcando todos los pasos del proceso anteriormente indicado, desde la geometría hasta el dimensionamiento de los distintos elementos estructurales.

Además de esto, a la vez que se estudian los métodos para abordar el cálculo de las estructuras que se desarrollan durante el curso, se realizarán casos parciales de cálculo utilizando algunas herramientas informáticas de cálculo de uso común, para que el alumno se familiarice con esta metodología de trabajo.

1. Contenidos teóricos.

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad. Estos contenidos se podrán adaptar al comienzo del curso.

Los contenidos se han estructurado en dos bloques temáticos:

- 1. Métodos de cálculo de estructuras.**
 - 1.1. Ampliación de Resistencia de Materiales**
 - 1.2. Cálculo clásico de estructuras**
 - 1.3. Cálculo matricial de estructuras**
 - 1.4. Método de Elementos Finitos en estructuras de barras**
- 2. Construcciones industriales.**
 - 2.1. Introducción al urbanismo**
 - 2.2. Teoría de la Seguridad y Acciones en la Edificación**
 - 2.3. Estructuras de Hormigón**
 - 2.4. Estructuras Metálicas**
 - 2.5. El terreno en la construcción y Cimentaciones**
 - 2.6. Diseño de Edificios Industriales**

Recursos

Materiales

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 “Diseño y Cálculo de estructuras” 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 “Diseño y Cálculo de Estructuras” es una asignatura obligatoria que forma parte del módulo de mecánica del plan de estudios del Grado de Ingeniería Mecatrónica. Es una asignatura de seis créditos ECTS que se imparte en el segundo semestre del cuarto curso, u octavo semestre de la carrera.

La asignatura es la continuación natural de la asignatura de resistencia de materiales, en la que se ha establecido las bases conceptuales en las que se fundamenta. Partiendo de su conocimiento, en esta asignatura se dota al alumno de las herramientas tecnológicas necesarias para el análisis y diseño de las estructuras de tipología más frecuente en plantas e instalaciones industriales.

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

1:

COMPETENCIAS GENERALES (ITI)

GI03 Conocimientos en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

GI04 Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial

GI06 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

GI10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

2:

COMPETENCIAS GENERALES (CENTRO UNIVERSITARIO)

Interpretar datos experimentales, contrastarlos con los teóricos y extraer conclusiones. GC02

Capacidad para la abstracción y el razonamiento lógico. GC03

Capacidad para aprender de forma continuada, autodirigida y autónoma. GC04

Capacidad para evaluar alternativas. GC05

Capacidad para adaptarse a la rápida evolución de las tecnologías. GC06

Capacidad para liderar un equipo así como de ser un miembro comprometido del mismo. GC07

Capacidad para localizar información técnica, así como su comprensión y valoración. GC08

Actitud positiva frente a las innovaciones tecnológicas. GC09

Capacidad para redactar documentación técnica y para presentarla con ayuda de herramientas informáticas adecuadas. GC10

Capacidad para comunicar sus razonamientos y diseños de modo claro a públicos especializados y no especializados. GC11

Capacidad para comprender el funcionamiento y desarrollar el mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas. GC14

Capacidad para analizar y aplicar modelos simplificados a los equipos y aplicaciones tecnológicas que permitan hacer previsiones sobre su comportamiento. GC15

Capacidad para configurar, simular, construir y comprobar prototipos de sistemas electrónicos y mecánicos. GC16

Capacidad para la interpretación correcta de planos y documentación técnica. GC17

3:

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (MECÁNICA)

Conocimientos y capacidades para el cálculo, diseño y ensayo de máquinas. EM01

Conocimiento y capacidad para el modelado y simulación de sistemas. EM02

Conocimientos y capacidades para el diseño y mantenimiento de sistemas mecánicos. EM05

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

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

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1: EVALUACIÓN CONTINUA

Se plantea un sistema evaluatorio de seguimiento continuado de la asignatura consistente en los siguientes apartados:

- Práctica de diseño y cálculo de edificio industrial: A lo largo del curso el alumno desarrollará un caso particular de diseño y cálculo de edificio industrial en el que plasmará en un informe todo el desarrollo desde la génesis hasta el dimensionamiento de la estructura, conforme al contenido del temario impartido en las clases. Este trabajo práctico tendrá un peso sobre la nota del 50%.
- Examen teórico - práctico, cuyo peso sobre la nota es del 50%

Superarán la asignatura en evaluación continua aquellos alumnos cuya calificación media del trabajo práctico y del examen teórico-práctico sea al menos de 5 puntos.

Es condición indispensable para superar la asignatura en evaluación continua, el asistir al 80% de las actividades presenciales: clases, visitas técnicas, prácticas, etc.

EVALUACIÓN GLOBAL

El estudiante que no supere el sistema evaluatorio de seguimiento continuado o no desee realizarlo, optará a una evaluación global, que se describe a continuación.

- Examen de Contenidos teórico-práctico (100% de la nota final). En este examen se formularán cuestiones teórico-prácticas y se realizarán varios problemas de dificultad similar a los realizados en clase. La duración estimada de esta prueba es de tres horas.

El primer día de clase, se realizará una presentación de la asignatura donde se explicarán los modelos evaluatorios.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

La metodología docente se basa en una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marcar su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

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:

Existirán las siguientes actividades:

1. Actividades presenciales:

1. Clases teóricas: Se explicarán los conceptos teóricos de la asignatura y se desarrollarán ejemplos prácticos.
2. Prácticas Tutorizadas, clases de problemas: Los alumnos desarrollarán ejemplos y realizarán problemas o casos prácticos referentes a los conceptos teóricos estudiados.

1. Actividades autónomas tutorizadas: Estas actividades estarán tutorizadas por el profesorado de la asignatura. El alumno tendrá la posibilidad de realizar estas actividades en el centro, bajo la supervisión de un profesor de la rama/departamento.

1. Actividades de refuerzo: A través de un portal virtual de enseñanza (Moodle) se dirigirán diversas actividades que refuercen los contenidos básicos de la asignatura. Estas actividades serán personalizadas y controlada su realización a través del mismo.

Organización de la docencia:

- Clases expositivas: Actividades teóricas y/o prácticas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor.
- Prácticas de aula/seminarios/talleres: Actividades de discusión teórica o preferentemente prácticas realizadas en el aula y que requieren una elevada participación del estudiante.
- Prácticas de laboratorio/campo/aula de informática/aula de idiomas: Actividades prácticas realizadas en los laboratorios, en el campo, en las aulas de informática o aula de idiomas.
- Tutorías grupales: Actividades programadas de seguimiento del aprendizaje en las que el profesor se reúne con un grupo de estudiantes para orientar sus labores de aprendizaje autónomo y de tutela de trabajos dirigidos o que requieren un grado de asesoramiento muy elevado por parte del profesor.
- Tutorías individuales: podrán ser presenciales o virtuales. Se recomienda al alumno el uso del foro de la plataforma Moodle para resolver dudas. Pudiendo ser la información que ahí se contenga útil para el resto de los alumnos.

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constará de 15 semanas lectivas.

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 EUPLA, que podrá consultarse en su página web.

Cada profesor informará de sus horarios de tutoría.

Las fechas de los exámenes finales serán las publicadas de forma oficial en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examen.html>. El calendario definitivo del curso académico correspondiente se podrá ver en la web del centro educativo <http://www.eupla.es>.

Contenidos

Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje.

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

- Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.
- Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.
- Se seleccionó una nutrida bibliografía de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

- Teóricos.
- Prácticos.

1 CONTENIDOS TEÓRICOS

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado, asimilable con facilidad. Estos contenidos se podrán adaptar al comienzo del curso.

Los contenidos se han estructurado en el siguiente temario:

1- Determinación de acciones. CTE DB SE-AE

2- Cálculo de estructuras reticuladas planas.

2.1 Vigas continuas

2.2 Método de Cross

3- Obtención de esfuerzos en elementos de la estructura

4- Dimensionamiento de elementos de la estructura. CTE DB SE-A

5.- Dimensionamiento de los elementos de anclaje.

6.- Cimentaciones

7.- Cálculo de estructuras articuladas planas

2 CONTENIDOS PRÁCTICOS

A lo largo del curso se desarrollará un caso práctico de diseño y cálculo de edificio industrial en estructura metálica, que es una de las dos tipologías estructurales más empleadas, abarcando todos los pasos del proceso anteriormente indicado, desde la geometría hasta el dimensionamiento de los distintos elementos estructurales.

Además de esto, a la vez que se estudian los métodos para abordar el cálculo de las estructuras que se desarrollan durante el curso, se realizarán casos parciales de cálculo utilizando algunas herramientas informáticas de cálculo de uso común, para que el alumno se familiarice con esta metodología de trabajo.

Recursos

Materiales

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bowles, Joseph E. Foundation analysis and design / Joseph E. Bowles. - 4th ed New York [etc.] : McGraw-Hill, cop. 1988
- Calavera Ruiz, J.. Ejecución y control de estructuras de hormigón / J. Calavera Ruiz. - 1ª edición Madrid, : Intemac, 2004
- Calavera Ruiz, José. Cálculo de estructuras de cimentación / J. Calavera . - 4a. ed. [Madrid] : INTEMAC (Instituto Técnico de Materiales y Construcciones), D.L. 2000
- Casals, Miquel. Diseño de complejos industriales : fundamentos / Miquel Casals, Núria Forcada, Xavier Roca . - 1ª ed. Barcelona : Edicions UPC, 2008
- EFHE : Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados / comentada y extractada en materiales, ejecución y control por Antonio Garrido Hernández . - 1ª ed. Madrid : Legran, 2002
- 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
- Heredia, Rafael de. Arquitectura y urbanismo industrial : diseño y construcción de plantas, edificios y polígonos industriales / Rafael de Heredia . - 2a. ed. Madrid : [Universidad Politécnica de Madrid], Sección de Publicaciones, D.L. 1981
- Ingeniería geológica / Luis I. González de Vallejo...[et al.] Madrid [etc.] : Prentice Hall, 2006
- Jimenez Montoya, Pedro. Hormigón armado / Pedro Jiménez Montoya, Álvaro García Meseguer, Francisco Morán Cabré . - 14ª ed., [reimp.] Madrid : Gustavo Gili, 2000 (reimp. 2007)
- Morales Palomino, Carlos. Diseño de plantas industriales / Sisenando Carlos Morales Palomino. - 1ª edición Madrid : Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2011
- Muzás Labad, Fernando. Mecánica del suelo y cimentaciones / Fernando Muzas Labad. - 1ª edición Madrid : Fundación Escuela de la Edificación, 2007
- Peck, Ralph B.. Ingeniería de cimentaciones / Ralph B. Peck, Walter E. Hanson, Thomas H. Thornburn, [versión española Jose Luis Lepe Saucedo; revisión Hermilo del Castillo Mejía] México [etc.] : Limusa, cop. 2004
- Sanz, Luis Javier; Salesa, Angel. Problemas resueltos de tecnología de estructuras/ Luis Javier Sanz; Angel Salesa.. - 1ª edición Zaragoza:Copycenter, 2011.