Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2022/23

30154 - Estructuras metálicas

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23
Asignatura: 30154 - Estructuras metálicas
Centro académico: 179 - Centro Universitario de la Defensa - Zaragoza
Titulación: 563 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
Créditos: 6.0
Curso: 4
Periodo de impartición: Primer semestre
Clase de asignatura: Optativa
Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

- Comprensión de los mecanismos de transmisión de las estructuras.
- Conocimiento de los tipos de aceros y sus aleaciones. Modos de comportamiento
- Diseño, cálculo y comprobación de estructuras metálicas de acuerdo a la normativa española, con soluciones constructivas de arquitectura sostenible.
- Ejecución de estructuras metálicas de forma óptima y eficiente.
- Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la agenda 2030 de Naciones unidas (https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/), de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacidad y competencia para contribuir en cierta medida a su logro. En concreto con los objetivos:

- ODS 7: Energía asequible y no contaminante. Atendiendo a las metas, se fomenta el cumplimiento de la meta 7.3. "De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética", aportando información sobre aceros y aleaciones con menor consumo energético y emisiones de CO_2 en su proceso de generación. Se aportará información sobre el posible uso de materiales reciclados y sobre el proceso de reciclaje de los materiales disponibles. Se analizarán las uniones con mejor ciclo de vida.

- ODS 9: Industria, innovación e infraestructuras. Se fomenta el cumplimiento de dos metas:

9.1 "Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad,..." se aportarán parámetros de diseño estructurales que permitan construir estructuras con la mínima cantidad de material posible, gracias a la eficiencia del diseño. Si unimos este factor a la utilización de materiales no contaminantes, reciclados y reciclables mencionados en la meta 7.3, el alumno será capaz de calcular y ejecutar estructuras no solo fiables, resilientes y de calidad, sino también sostenibles.

9.4 "De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas". Su cumplimiento se fortalece con el objetivo indicado en la meta 7.3, íntimamente relacionados.

- ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles. En concreto con el desarrollo de la asignatura se favorece la meta 11.6: "de aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo", atendiendo al reciclaje y a diseños que fomenten la utilización de menos materiales contaminantes y por tanto menos residuos.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura forma parte de la especialidad de Estructuras y Materiales de IOI, y junto con Estructuras Metálicas y Cálculo de Estructuras conforma la materia: Estructuras y Materiales. Se trata de una asignatura dual fundamental en la formación del Arma de Ingenieros, de los Cuerpos Generales del Ejército de Tierra. Previamente se ha estudiado la asignatura de Resistencia de Materiales, que asienta las bases necesarias para comprender las ecuaciones que definen la respuesta frente a solicitaciones de las estructuras. Se apoya en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Procedimientos Generales de Construcción I y Materiales de Construcción del Plan de Formación Militar de la Especialidad Fundamental de Ingenieros.

Es una de las posibles extensiones de la asignatura *Cálculo de Estructuras*.

Esta asignatura contribuye a la formación de los Oficiales del Ejército de Tierra, aportando conocimientos acerca del comportamiento del acero estructural que le permitirán encontrar y evaluar soluciones a problemas reales relacionados con estructuras metálicas, principalmente utilizadas para la ejecución de puentes y estructuras de apoyo a la movilidad, que necesitan los Oficiales del Ejército de Tierra para desempeñar su misión, y contribuir con ello a la construcción e infraestructuras fiables y sostenibles.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para poder abordar el estudio de la asignatura debe contarse con conocimientos previos de ciencia de materiales (propiedades y comportamiento del acero, curva tensión-deformación etc.), mecánica (Estática, cálculo de reacciones), resistencia de materiales (Esfuerzos, relación entre tensiones y deformaciones). También es necesario cierto dominio del cálculo diferencial e integral, resolución de sistemas de ecuaciones y soltura en el manejo de matrices. Sería deseable haber cursado anteriormente la asignatura ?Cálculo de Estructuras?.

Resulta imprescindible la asistencia a clase, el estudio diario y la realización de los ejercicios que se propongan.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

1. Planificar, presupuestar, organizar, dirigir y controlar tareas, personas y recursos (C2).
2. Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico (C4).
3. Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en Castellano (C6).
4. Trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe (C9)
5. Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C11).
6. Adquirir la capacitación necesaria para afrontar el cálculo de estructuras arquitectónicas elementales (C60).
7. Conocimiento de las bases teóricas y tecnológicas para proyectar y calcular estructuras metálicas (C66)

2.2. Resultados de aprendizaje

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

- Definir cualitativamente los mecanismos de respuesta resistente que se producen en elementos de estructura metálica.

- Proyectar y ejecutar estructuras de estructura metálica según la normativa española.

- Describir de forma básica el comportamiento de estructuras de estructura metálicas.

- Describir de forma general las características de otros tipos de aleaciones especiales y sus aplicaciones.

- Aplicar correctamente los modelos teóricos estructurales al análisis de problemas reales.

- Utilizar con rigor y agilidad los diferentes modelos y metodologías de análisis estructural para aplicarlos a su futuro ejercicio profesional.

Los alumnos serán capaces de aplicar en su futuro profesional todos estos resultados de aprendizaje dentro de parámetros de sostenibilidad, fomentando la reducción del uso de materiales en base a un buen diseño, así como el uso de materiales menos contaminantes, en línea con el cumplimiento de los ODS de la asignatura.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje forman parte de las competencias que debe adquirir el alumno como parte de su formación en la especialidad fundamental Ingenieros. Proporcionan un conocimiento del comportamiento de las estructuras metálicas, presentes como elemento resistente sustentando cualquier tipo de máquina, puente, edificio, instalación, etc. Ayudarán al futuro oficial de Ingenieros a solucionar problemas que puedan presentarse en su futuro profesional mediante el empleo de elementos metálicos.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

PRIMERA CONVOCATORIA:

Evaluación continua. El estudiante podrá superar el total de la asignatura por el procedimiento de evaluación continua. Para ello deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante la superación de los instrumentos de evaluación que se indican a continuación:

- 2 Pruebas escritas durante el cuatrimestre sobre aspectos teórico-práctico, basadas en resolución de problemas.

Su peso total en la nota final es de un 50%.

- Exposición en clase del análisis de una estructura existente, en el que se indiquen los mecanismos de transmisión y la distribución de cargas. Su peso total en la nota final es de un 10%.
- Trabajo por parejas de diseño de una nave metálica. Su peso total en la nota final es de un 10%.
- Trabajo final de las prácticas por parejas, consistente en el cálculo de la estructura de la nave diseñada anteriormente con el programa de CYPE Ingenieros. Deberá presentarse según las especificaciones del Código Técnico de la Edificación. su peso total en la nota final es de un 25%.
- Exposición y defensa de los resultados de las prácticas en inglés y breve informe del trabajo. su peso total en la nota final es de un 5%.

La calificación final de evaluación continua (100%) se calculará según el peso específico de cada prueba de evaluación continua. La nota mínima de la evaluación de cada una de las pruebas teóricas, trabajos y de las prácticas deberá ser de 3,5 para mediar en la evaluación continua. Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener una nota final mayor o igual a 5.

Se indicará en cada prueba el valor de cada apartado y la forma de corrección.

Se tendrá en consideración la evolución de la adquisición de conocimientos a lo largo del curso, así como la participación activa en clase y la calidad de las exposiciones y trabajos.

Prueba global. Los alumnos que no superen la asignatura por evaluación continua o que quisieran mejorar su calificación, tendrán derecho a presentarse a la Prueba global fijada en el calendario académico, prevaleciendo, en cualquier caso, la mejor de las calificaciones obtenidas. Esta prueba global tendrá un peso del 100% en la nota final. Consistirá en el cálculo de un pilar, una viga y una unión de un pórtico de una estructura metálica. Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener una nota final mayor o igual a 5.

SEGUNDA CONVOCATORIA:

Prueba global: Los estudiantes que no superen la asignatura en la primera convocatoria podrán presentarse a una Prueba global fijada en el calendario académico para la segunda convocatoria. Consistirá en el cálculo de un pilar, una viga y una unión de un pórtico de una estructura metálica. Tendrá un peso del 100%. Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener una nota final mayor o igual a 5.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El planteamiento, metodología y evaluación de esta guía está preparado para ser el mismo en cualquier escenario de docencia. Se ajustarán a las condiciones socio-sanitarias de cada momento, así como a las indicaciones dadas por las autoridades competentes.

Se trata de un proceso de aprendizaje continuado, en el que el alumno juega un papel participativo muy importante.

Para ello se utilizan diferentes metodologías que se alternan a lo largo del curso y se complementan entre sí: clases de teoría participativas, clases de resolución problemas, resolución de problemas de forma cooperativa con aula invertida, prácticas de ordenador basadas en el aprendizaje por proyectos, exposiciones orales. Se fomenta la participación del alumno en su propia formación.

4.2. Actividades de aprendizaje

Las actividades utilizadas serán:

1. Clases de teoría participativas. Exposición de los conceptos y desarrollos teóricos de la asignatura, acompañados siempre de ejemplos reales relacionados con su entorno cercano, que ayuden a la comprensión de los mismos. El alumno participará del razonamiento y deducción de los mismos, para afianzar el aprendizaje de una forma teórico-práctica. Se mostrarán fotografías de seguimiento de distintas obras para que el alumno visualice el proceso completo de construcción.
2. Aprendizaje basado en la resolución de problemas: Se estudiarán diferentes diseños de sección y armado de diversos elementos resistentes, con el cálculo completo de los mismos, explicando el proceso de cálculo y el razonamiento seguido en las decisiones tomadas. El alumno aprenderá a resolver de principio a fin las principales tipologías estructurales que encontrará en su actividad profesional.
3. Resolución de problemas cooperativa y aula invertida: se dividirá en aula en grupos de alumnos y por grupos irán resolviendo por partes un problema, con el apoyo del profesor. Cada grupo saldrá a explicar la resolución de una de las partes, según en clase se vaya avanzando en la resolución de dicho problema.
4. Prácticas de ordenador. Aprendizaje basado en proyectos: Se enseñará al alumno el manejo de uno de los programas de cálculo de estructuras más habitual en el campo de la ingeniería: CYPE estructuras, utilizado además en las unidades de ingenieros del Ejército de Tierra. A lo largo de diversas sesiones prácticas de ordenador,

introducirá una nave diseñada previamente, y aprenderá a calcular y optimizar la estructura. Podrá sacar los planos, presupuesto y memoria del proyecto.

5. Exposiciones orales: El alumno realizará dos exposiciones orales de 10 minutos. Uno explicando el funcionamiento de una estructura existente y otro sobre los resultados de su trabajo final de prácticas en inglés.
6. Plataforma interactiva moodle: Se fomentará que el alumno vaya poniendo vídeos, fotografías y datos interesantes sobre los temas que se tratan en clase, para compartir con todos los compañeros. Se crean foros de discusión y debate para resolución de dudas.
7. Tutorías en las que se ayuda al estudiante a resolver las dudas suscitadas durante el aprendizaje.

4.3. Programa

El programa de clases teóricas se centrará en el Documento Básico Seguridad Estructural-Acero, del Código Técnico de la Edificación, y necesitará de los conocimientos obtenidos en la asignatura *Cálculo de Estructuras.* Desarrollará los siguientes apartados:

1. Principales mecanismos de respuesta estructural de estructuras metálicas. Sección activa, vector activo y forma activa. Parámetros de diseño
2. Proceso constructivo de estructuras metálicas.
3. Bases de cálculo.
4. Seguridad estructural.
5. Resistencia de las secciones.
6. Resistencia de las barras.
7. Uniones.
8. Ciclo de vida de las estructuras

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

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 en su página web. Las entregas de trabajos y las pruebas parciales se mostrarán al alumno al inicio del curso en la presentación de la asignatura, para que planifique sus horas de estudio. El calendario estará disponible en moodle durante todo el curso.

En la web oficial se encuentran los horarios de clase y exámenes. Dentro de las horas adscritas a la asignatura se encuentran los horarios de prácticas, que serán relacionados en detalle durante el transcurso de la asignatura.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30154