



Grado en Ingeniería Química **29920 - Resistencia de materiales**

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **José David Bel Cacho** davidbel@unizar.es
- **Inmaculada Ruiz Vázquez** iruiz@unizar.es
- **José Luis Nuñez Bruis** jlnunez@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para poder cursar esta asignatura con el máximo aprovechamiento, es necesario haber adquirido competencias básicas en matemáticas, en mecánica (estática, establecimiento de ecuaciones de equilibrio), en fundamentos de materiales (ecuaciones de comportamiento de materiales), así como tener algún conocimiento en termodinámica.

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.

En líneas generales:

- Al finalizar las prácticas cada alumno deberá entregar un informe con el resultado de las mismas.
- Al finalizar cada tema se deberán presentar determinados trabajos o problemas resueltos de manera individual.
- Al finalizar cada bloque temático se realizará una prueba parcial liberatoria de materia.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Comprende los conceptos de tensión y deformación y sabe relacionarlos mediante las ecuaciones de comportamiento, para resolver problemas de sólidos elásticos tridimensionales simples.
- 2:** Sabe calcular y representar diagramas de esfuerzos en barras y estructuras simples.
- 3:** Sabe resolver problemas de torsión en ejes y estructuras tridimensionales simples.
- 4:** Sabe resolver problemas de flexión compuesta en vigas y estructuras simples.
- 5:** Comprende el fenómeno del pandeo de barras y sabe resolver problemas de pandeo de barras aisladas.
- 6:** Sabe distinguir entre problemas isostáticos e hiperestáticos y conoce diferentes estrategias de resolución de estos últimos.
- 7:** Conoce y ha utilizado al menos un programa informático de análisis estructural.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Resistencia de Materiales forma parte del bloque de asignaturas de la Rama Industrial del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Química. Se trata de una asignatura de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso. El objetivo es el de facilitar las enseñanzas necesarias para que el alumno adquiera los conocimientos que permiten el diseño de los sólidos deformables, determinando su forma y dimensiones, de acuerdo con las características de los materiales a partir de los que son elaborados. Fundamentalmente se trabajará con la tipología estructural barra y se enseñará al alumno a diseñar y calcular las estructuras más relacionadas con su ámbito profesional como graduado en ingeniería química. También se enseñará a calcular depósitos y recipientes a presión.

Persiguiendo el mismo objetivo señalado en el párrafo anterior, se enseñará el concepto de comportamiento de un sólido, que es esencial para que el alumno adquiera los conocimientos que hagan posible, en su futura vida profesional, el diseño y la comprobación de los elementos resistentes de máquinas y estructuras.

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:

La asignatura de Resistencia de Materiales se centra en proporcionar tanto los fundamentos de la resistencia de los materiales como sus aspectos más aplicados. La realización de sesiones de prácticas permite comprobar la validez de las hipótesis básicas y las distintas simplificaciones propuestas a lo largo de la exposición teórica de los distintos conceptos desarrollados. En esta misma línea se encuentran las clases de problemas, que permiten la aplicación de la teoría y la continuación en la comprensión y asimilación de los conceptos tratados a lo largo del curso.

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

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Resistencia de Materiales forma parte del bloque de asignaturas de la Rama Industrial del Plan de estudios del Grado de Ingeniería. Se trata de una asignatura de 6 créditos ECTS que se imparte en el primer cuatrimestre del tercer curso de la titulación.

La asignatura presenta las bases conceptuales de la Resistencia de Materiales y constituye la única formación existente en la titulación referente a la mecánica de medios continuos y la teoría de estructuras.

Dado su carácter finalista de formación en Mecánica Estructural el programa es generalista e intenta abarcar los aspectos a los que los futuros graduados en ingeniería química pudieran encontrarse (referentes a dicha formación en Mecánica Estructural) en el desempeño de sus funciones. Por lo tanto, se proporcionarán al alumno las bases sólidas y el rigor necesario intentando mostrar la aplicación de los conceptos desarrollados en la asignatura a problemas relacionados con el ámbito del Grado en Ingeniería Química.

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

- 1:** Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico
- 2:** Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma
- 3:** Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería
- 4:** Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo .
- 5:** Capacidad para aplicar los principios de la Resistencia de Materiales

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

La importancia de los resultados obtenidos durante el aprendizaje de la asignatura es clara pues proporciona al alumno los conocimientos básicos, así como las herramientas necesarias para poder abordar problemas relacionados con la mecánica estructural que se presentan en el ámbito de la Ingeniería Química.

Evaluación

Actividades de evaluación

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

- 1:** El diseño del sistema de evaluación desempeña un papel primordial en el proceso de enseñanza/aprendizaje, ya que establece la forma de medir el grado de la consecución de los objetivos propuestos. Debido al carácter teórico-práctico que la formación de un graduado en ingeniería química debe contemplar, la evaluación no debe basarse sólo en un único criterio, sino que se va a valorar diferentes elementos de juicio sobre los logros de los alumnos. Estos elementos deben referirse al trabajo de los alumnos en las dos vertientes de la

asignatura antes comentadas: teoría y prácticas.

A continuación se muestra la propuesta de evaluación de la asignatura propuesta así como la forma de obtener la calificación global.

Se plantea una **evaluación continua** de la asignatura consistente en los siguientes apartados:

1. Prácticas (15% de la Nota Final)

- Se realizarán prácticas de ordenador para aprender el manejo de programas de cálculo mediante de sólidos deformables, que corresponderán con los resultados de aprendizaje 2 a 7.
- Se realizarán cinco sesiones con grupos formados entre 15 y 20 alumnos.
- Los alumnos trabajarán individualmente o en parejas.
- Se entregarán los resultados de la práctica al finalizar la misma.
- La nota obtenida corresponderá tanto a la consecución de los resultados como al aprovechamiento general de la práctica.

2. Pruebas Parciales (85% de la Nota Final)

- Se realizarán pruebas parciales liberatorias de materia al finalizar cada módulo teórico (Elasticidad, Diagramas Esfuerzos, Resistencia Materiales).
- Se liberará materia si el resultado de la prueba tiene una puntuación igual o superior a 5 puntos (sobre 10).
- Será requisito previo a la realización de las pruebas parciales mantener una asistencia continuada a las clases teóricas y realizar y entregar los trabajos propuestos por el profesor. Si no se cumple este requisito, el alumno deberá realizar la evaluación global.

El estudiante que no supere la evaluación continua o no desee realizarla, optará a una **evaluación global**, que se describe a continuación.

1. Examen de Contenidos teórico-práctico (85% 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, y corresponderá con los resultados de aprendizaje 1 a 7.

2. Examen de Prácticas (15% de la nota final).

Se realizará una práctica de ordenador de dificultad similar a las realizadas en las sesiones de prácticas. Si el alumno que hace la evaluación global ha realizado de forma satisfactoria las prácticas en las sesiones regladas, quedará exento de realizar este examen de prácticas en la prueba de evaluación global.

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 (14 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** (25 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 de problemas y trabajos.** Posteriormente a las clases de problemas, el alumno deberá resolver de manera autónoma otros problemas propuestos, de dificultad similar a los realizados en clase.
4. **Prácticas de ordenador** (12 horas). Están organizadas para que el alumno se familiarice con 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
5. **Tutorías** en las que se ayuda al estudiante a resolver las dudas suscitadas durante el aprendizaje.

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:**
Los contenidos se han estructurado en cuatro bloques temáticos:

1. Introducción a la Teoría de la Elasticidad
2. Introducción a la Resistencia de Materiales :
 - Tipología Estructural Barra. Diagramas de Esfuerzos
 - Barras sometidas a tracción, compresión, torsión y flexión
3. Pandeo en estructuras de barras
4. Introducción al cálculo de estructuras

Estos bloques se desarrollarán a través de las siguientes actividades:

1. Actividades presenciales:
 - 14 horas de clases magistrales
 - 25 horas de clases de problemas
 - 12 horas de prácticas de ordenador
 - 9 horas de evaluación
2. Actividades no-presenciales:

90 horas de trabajo personal para el estudio de los conceptos y la resolución de problemas propuestos a lo largo del curso.

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, que podrá consultarse en su página web.

La profesora informará de sus horarios de atención de tutoría.

El resto de actividades se planificará en función del número de alumnos y se dará a conocer con la suficiente antelación.

Bibliografía recomendada

1. Transparencias (apuntes) de la asignatura.
2. Hojas de problemas y Guiones de prácticas.
3. Libros de referencia:
 - L. Ortiz Berrocal "Elasticidad" Ed. Mac Graw Hill
 - L. Ortiz Berrocal "Resistencia de Materiales" Ed. Mac Graw Hill
 - J. M. Gere "Timoshenko Resistencia de Materiales" Ed. Paraninfo

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Gere, James Monroe. Resistencia de materiales / James M. Gere ; revisión técnica, Gabriel Bugada Castelltort Madrid [etc.] : International Thomson Editores, D.L. 2002
- Ortiz Berrocal, Luis. Elasticidad / Luis Ortiz Berrocal . - 3ª ed., [reimp.] Madrid : McGraw-Hill, D. L. 2004
- Ortíz Berrocal, Luis. Resistencia de materiales / Luis Ortíz Berrocal . - 3ª ed., [reimpr.] Madrid [etc.] : McGraw-Hill/Interamericana, D.L. 2010