

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

Guía docente para el curso 2014 - 2015

Curso: 3, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Inmaculada Ruiz Vázquez** iruiz@unizar.es
- **María de los Ángeles Pérez Ansón** angeles@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

El alumno requiere tener una serie de conocimientos previos que le permitirán un correcto aprendizaje de la asignatura. Sobre todo, el alumno necesita una buena base de matemáticas y de mecánica del sólido rígido, así como algún conocimiento de termodinámica.

Los requisitos previos que necesita el alumno se resumen en tener una serie de conocimientos de:

1. Cálculo: Concepto de derivada y cálculo de derivadas. Concepto de integral simple y múltiple, cambio de variable y cálculo de integrales. Análisis de máximos y mínimos.
2. Álgebra: Espacio vectorial, dimensión, base y fundamentos de cálculo matricial.
3. Mecánica del sólido rígido, en particular: Estática. Concepto y cálculo de resultantes de fuerzas y momentos. Diagramas de sólido libre y establecimiento de ecuaciones de equilibrio. Cálculo de centros de gravedad de áreas y volúmenes y momentos estáticos respecto de ejes cartesianos. Cálculo de inercias de áreas y volúmenes. Cinemática del sólido rígido respecto de una base fija. Dinámica del sólido rígido. Ecuaciones de Newton.
4. Termodinámica: Concepto de temperatura, calor y conducción.

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.

Un trabajo continuado en esta asignatura es fundamental para superarla con éxito y un aprovechamiento máximo, por ello, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría especialmente destinadas para tal efecto.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la web del centro).

La relación y fecha de las diversas actividades, junto con todo tipo de información y documentación sobre la asignatura se publicará en <http://moodle.unizar.es> (**Nota**. Para acceder a esta web el estudiante deberá estar matriculado en la asignatura).

A título orientativo y a falta de una programación concreta que se adapte al calendario académico la distribución y cadencia de las actividades será la siguiente:

- Cada semana se impartirán 3 horas de clases en aula. Las clases de problemas se darán en dos grupos más pequeños para favorecer el aprendizaje.
 - Cada dos/tres semanas el estudiante realizará una práctica de ordenador.
 - Las actividades adicionales que se programen se anunciarán con suficiente antelación, tanto en clase como en <http://moodle.unizar.es/>.
 - Las fechas de las pruebas de convocatoria oficial serán las fijadas en su momento por la dirección del Centro.
-

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 compresión 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 continua 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.

EVALUACIÓN CONTINUADA

En aras de una evaluación lo más continuada posible se plantea la siguiente estructura para la evaluación de la asignatura:

1 Trabajos tutorados/Pruebas parciales

- Realización de un trabajo tutorado/prueba parcial relacionado con los módulos teóricos que corresponderá con los resultados de aprendizaje de 1 a 6.
- Consulta de dudas del trabajo/pruebas parciales en horas de tutorías del profesor responsable.
- Se fijará fecha para la entrega del trabajo/prueba parcial dentro del periodo lectivo. En el caso de fijarse un trabajo, el alumno deberá entregarlo dentro del periodo lectivo, si no deberá entregarlo debidamente cumplimentado en el marco de la Evaluación Global a realizar en las convocatorias oficiales.

2 Prácticas

- Se realizarán cinco sesiones de prácticas de ordenador con 15 alumnos como máximo que corresponderán con los resultados de aprendizaje 2 a 7.
- Su evaluación se basará en cuestionarios llenados por los alumnos y podrá requerir de la obtención de algún resultado teórico previo relacionado con el contenido de la práctica.

3 Examen

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.

EVALUACIÓN GLOBAL

Aquellos alumnos que así lo deseen o necesiten podrán acogerse, de la forma y en el plazo que el centro considere (fechas de convocatorias oficiales), a la posibilidad de ser evaluados a través de una evaluación global, frente a la evaluación continuada indicada con antelación. La evaluación global consistirá:

1 Prácticas

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.

2 Examen

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. Si se hubiera fijado un trabajo tutelado el alumno deberá entregarlo

debidamente cumplimentado el día del examen.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

1. **Clases Teóricas.** Constituyen el núcleo docente central. En ellas, se desarrolla el cuerpo científico contenido en el programa, mientras que el alumno se va enfrentando a conocimientos nuevos. La técnica que se sigue en estas clases es fundamentalmente expositiva.
2. **Clases Prácticas de Problemas.** Las clases de problemas, son el complemento eficaz de las clases teóricas, tanto para la comprensión de la materia, como en el sentido de instruir al alumno para abordar la solución de problemas a los que se debe enfrentar. Estas clases también pueden emplearse para abordar el cumplimiento de ciertos objetivos de conocimientos, tales como la aplicación de fórmulas empíricas de uso específico, el uso de tablas, etc.
3. **Prácticas de Ordenador.** Se pretende de esta forma familiarizar a los alumnos con otra de las herramientas básicas de investigación y desarrollo como es el cálculo y simulación numérica con ayuda del ordenador. El objetivo fundamental de estas prácticas es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos mediante el ordenador, pudiendo discernir si los resultados obtenidos son adecuados o no.
4. **Documentación básica.** En todo proceso de aprendizaje es fundamental el trabajo personal del alumno. Con la ayuda de los máximos medios didácticos a su alcance, se fortalece la comprensión de los conceptos fundamentales y se proporcionan herramientas para la resolución de los nuevos problemas que se planteen, conforme a los objetivos docentes establecidos.
5. **Tutorías.** Permiten de forma más individualizada, que los alumnos integren los diversos contenidos y consoliden el objeto de su 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 de la asignatura se estructurarán en torno al siguiente **temario aproximado:**

- Introducción a la Resistencia de Materiales
- Tipología Estructural Barra. Diagramas de Esfuerzos
- Barras sometidas a tracción, compresión, torsión y flexión
- Pandeo en estructuras de barras
- Introducción al cálculo de estructuras

Estos bloques se desarrollarán a través de las siguientes actividades:

- 60 horas de actividades presenciales (clases teóricas, problemas, prácticas de ordenador y evaluación)
- 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.

El profesorado 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.

Material de estudio

Además de la bibliografía recomendada, el alumnado dispondrá de :

1. Transparencias (apuntes) de la asignatura.
2. Hojas de problemas y Guiones de prácticas.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

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