



Grado en Ingeniería Eléctrica 29616 - Resistencia de materiales

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Javier Bayod López** jbayod@unizar.es

- **José Antonio Bea Cascarosa** jabea@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.

El trabajo continuado de esta asignatura es fundamental para obtener un aprovechamiento adecuado de los conocimientos transmitidos en la clase así como para superarla con éxito. Para facilitar este trabajo continuado, el estudiante cuenta con la asesoría del profesor, tanto durante las clases como en las horas de tutoría especialmente destinadas a este efecto.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura y las horas concretas de impartición se podrán encontrar en la página web del Grado: <http://titulaciones.unizar.es/>

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

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 Eléctrica. Se trata de una asignatura de 6 créditos ECTS que se imparte en el segundo cuatrimestre del segundo 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 eléctrica, como es el caso de centrales eléctricas o torres de alta tensión, entre otros ejemplos.

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 proponer 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 segundo cuatrimestre del segundo 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 eléctrica 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 Eléctrica.

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

- 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 Eléctrica necesarias para la práctica de la misma (C7).*
- 3:** *Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería Eléctrica (C10).*
- 4:** *Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (C11).*
- 5:** *Capacidad para aplicar los principios de la Resistencia de Materiales (C25).*
- 6:** *Capacidad para analizar estructuras simples (C25).*

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 Eléctrica.

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

1) Trabajos tutorados (Evaluación: 15 %)

- Realización de un trabajo tutorado relacionado con algunos de los temas de la asignatura (grupos de 2-3 alumnos).
- Consulta de dudas del trabajo en horas de tutorías de los profesores responsables.
- Se fijarán fechas para las entregas.

2) Cuestionarios (Evaluación: 15 %)

- Se realizará un cuestionario, cuya duración será aproximadamente de 60 minutos, en el que se abarquen diversos temas desarrollados en las clases.

3) Prácticas (Evaluación: 15%)

- Se realizarán seis sesiones de prácticas de ordenador y laboratorio en sesiones de 15 alumnos y divididos en grupos.
- Su evaluación se basará en cuestionarios rellenados por los alumnos durante las mismas y podrá requerir de la obtención de algún resultado teórico previo relacionado con el contenido de la práctica.

4) Examen (Evaluación: 55 %)

- Examen final de la asignatura. Este examen tendrá una parte teórica y otra práctica (ejercicios) y una duración estimada de 3 horas.

2:

En septiembre, o bien si el alumno desea en primera convocatoria optar por el sistema de evaluación global de la asignatura, esta única prueba estará compuesta por dos partes:

1) Prácticas (Evaluación: 15%)

- Si el alumno no ha superado las prácticas durante el curso tendrá la oportunidad de realizar un examen de prácticas de 2 horas de duración.

2) Examen (Evaluación: 85 %)

- Examen final de la asignatura. Este examen tendrá una parte teórica y otra práctica (ejercicios) y una duración estimada de 3 horas.

El porcentaje presentado es orientativo, pues se determinará con exactitud al comienzo del curso por el profesorado que imparte la asignatura, así como la posibilidad de imposición de unos mínimos en cada una de las evaluaciones para poder superar la asignatura.

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 enfrentado 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 Laboratorio. Estas servirán para acercar al alumno a la realidad, pudiendo observar cómo se obtienen los resultados que ya han sido explicados en las lecciones teóricas. La realización de las prácticas deberá hacerse en grupos pequeños de alumnos, con el fin de que éstos puedan participar de alguna forma en su ejecución.
4. 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.
5. 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.
6. 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:** Las actividades de aprendizaje podrán ser consultadas por los alumnos en el ADD de la asignatura, aunque a continuación se los contenidos tratados en las clases presenciales:

1. **Introducción a la resistencia de materiales**
2. **Barras sometidas a tracción y compresión**
3. **Barras sometidas a flexión**
4. **Barras sometidas a torsión**
5. **Pandeo**
6. **Introducción al Cálculo de Estructuras**

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos:

Las clases magistrales y de problemas y las sesiones de se imparten según horario establecido por el centro y es publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Calvo Calzada, Begoña. Ejercicios de estructura de materiales / Begoña Calvo Calzada, Jesús Zurita Gabasa. 1ª reimpr. Zaragoza : Prensas Universitarias de Zaragoza, 2003
- Doblaré Castellano, Manuel. Análisis lineal de estructuras. Vol.I, Tipologías estructurales. Ecuaciones básicas / Manuel Doblaré Castellano, Luis Gracia Villa [Zaragoza] : Los Autores, D.L. 2000[e(Zaragoza :|fCopy Center)
- Garrido García, José Antonio. Resistencia de materiales / José A. Garrido García, Antonio Foces Mediavilla . - 2ª ed. Valladolid : Secretariado de Publicaciones, Universidad de Valladolid, 1999
- Ortíz Berrocal, Luis. Resistencia de materiales / Luis Ortíz Berrocal . - 3ª ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill/Interamericana, D. L.

2007

- [Timoshenko] Gere, James Monroe. Resistencia de materiales / James M. Gere ; revisión técnica, Gabriel Bugada Castelltort . Madrid [etc.] : International Thomson Editores, D.L. 2002