

29821 - Resistencia de materiales

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 29821 - Resistencia de materiales

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

326 - Escuela Universitaria Politécnica de Teruel

Titulación: 440 - Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática

444 - Graduado en Ingeniería Electrónica y Automática

Créditos: 6.0

Curso: 3

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Obligatoria

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

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

El objetivo de la asignatura es capacitar al alumno para analizar y diseñar el sólido deformable más sencillo y también más habitual, el elemento barra. Es a este tipo de elemento al que pueden reducirse muchos de los elementos que constituyen la mayor parte de las estructuras así como innumerables elementos de máquinas.

Se presentan además algunos conceptos de elasticidad plana y tridimensional que permiten el estudio de elementos más complejos. La asignatura abarca tanto los fundamentos de la Resistencia de 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 la asimilación de los distintos conceptos expuestos a lo largo del curso, sino que también pretenden la potenciación del razonamiento, síntesis, resolución y posterior análisis de los resultados de diferentes problemas.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras

- **Meta 9.1** Desarrollar infraestructuras fiables, sostenibles, resilientes y de calidad, incluidas infraestructuras regionales y transfronterizas, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, haciendo especial hincapié en el acceso asequible y equitativo para todos.
- **Meta 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.

En esta línea de desarrollo sostenible, en las diferentes actividades de la asignatura (clases de teoría y problemas, prácticas computacionales y trabajo de asignatura) se hace hincapié en el ahorro de material, esto es, diseñar estructuralmente utilizando la menor cantidad de material posible.

Por ello, en algunos de los problemas que se desarrollan en clase, así como en el trabajo de asignatura y en algún problema de examen se pide realizar el diseño de un elemento estructural, para lo cual se debe buscar el material adecuado, empleando la mínima cantidad del mismo, o bien el perfil adecuado, con el fin de aprovechar de la forma más eficiente posible los recursos del planeta.

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Resistencia de Materiales aplica y desarrolla algunos conceptos presentados en asignaturas de semestres anteriores como Física I o Mecánica, utilizando muchas de las herramientas proporcionadas por Matemáticas I, II y III y presenta conceptos nuevos como tensión, deformación, comportamiento, rigidez y resistencia. El correcto uso y aplicación de estos en el diseño resistente de componentes estructurales constituyen la formación industrial básica del estudiante.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

El estudiante necesita una serie de conocimientos previos que le permitirán un correcto aprendizaje de la asignatura. Sobre todo, son necesarios una buena base de matemáticas y de mecánica del sólido rígido, así como algún conocimiento de termodinámica. De manera específica deben dominarse los siguientes conceptos:

- Cálculo: Concepto de derivada y cálculo de derivadas. Concepto de integral simple y múltiple, cambio de variable y cálculo de integrales.
- Álgebra: Espacio vectorial, dimensión, base y fundamentos de cálculo matricial.
- 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, volúmenes y momentos estáticos respecto de ejes cartesianos.
- 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.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

Conocimiento y utilización de los principios de la Resistencia Materiales.

Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la práctica de la Ingeniería.

Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

2.2. Resultados de aprendizaje

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

Comprende los conceptos de tensión y deformación y sabe relacionarlos mediante las ecuaciones de comportamiento, para resolver problemas de sólidos elásticos tridimensionales simples.

Sabe calcular y representar diagramas de esfuerzos en barras y estructuras simples.

Sabe resolver problemas de torsión en ejes y estructuras tridimensionales simples.

Sabe resolver problemas de flexión compuesta en vigas y estructuras simples.

Comprende los conceptos de agotamiento por plastificación y rotura y sabe aplicar correctamente los criterios de plastificación más habituales.

Comprende el fenómeno del pandeo de barras y sabe resolver problemas de pandeo de barras aisladas.

Sabe distinguir entre problemas isostáticos e hiperestáticos y conoce diferentes estrategias de resolución de estos últimos.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje están ideados para proporcionar al estudiante los conocimientos básicos y las herramientas necesarias para poder abordar problemas relacionados con la mecánica estructural, como los que puedan presentarse en el ámbito de la Ingeniería Electrónica y Automática.

3. Evaluación

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

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

EN LA EINA (ZARAGOZA):

EVALUACIÓN CONTINUA

Para llevar a cabo la evaluación continuada del estudiante se plantean las siguientes pruebas que se desarrollarán durante el período docente:

Trabajo de asignatura (Ponderación: 15 %)

- Se diseñará una estructura o sistema mecánico, o se comprobará uno preexistente.
- Se fijarán fechas para las revisiones parciales y la entrega definitiva, antes de la convocatoria oficial de examen.
- Su evaluación se basará en el informe escrito presentado.
- Nota mínima para promediar con el resto de las pruebas: 4 puntos

Prueba de evaluación parcial (Ponderación: 20%)

- Hacia la mitad de la asignatura se realizará una prueba escrita de evaluación de los conceptos expuestos hasta ese momento.
- Su duración será fijada previamente por el profesor de la asignatura
- Nota mínima para promediar con el resto de las pruebas: 4.5 puntos

Prácticas (Ponderación: 15%)

- Se realizarán sesiones de prácticas de ordenador en grupos de menos de veinte alumnos.
- Se realizarán cuestionarios de evaluación sobre el trabajo previo a realizar en las sesiones prácticas.
- Los resultados de la práctica se entregarán al finalizar la misma.
- Nota mínima para promediar con el resto de las pruebas: 4 puntos

Examen (Ponderación: 50%)

- Examen final en el que se evaluará el contenido completo de la asignatura.
- Constará de una parte teórica y otra práctica (ejercicios).
- Tendrá una duración estimada de tres horas.
- Nota mínima para promediar con el resto de las pruebas: 4.5 puntos.

EVALUACIÓN GLOBAL

Para permitir una evaluación global de la asignatura, se plantean las siguientes pruebas a desarrollar en el período oficial de exámenes:

Examen (Ponderación: 85%)

- Examen final en el que se evaluará el contenido completo de la asignatura.
- Constará de una parte teórica y otra práctica (ejercicios).
- Tendrá una duración estimada de tres horas.
- Nota mínima para promediar con el resto de las pruebas: 4.5 puntos.

Examen de Prácticas (Ponderación: 15%)

- Constará de diferentes preguntas relacionadas con las prácticas efectuadas a lo largo del curso.
- Tendrá una duración estimada de dos horas.
- Se convocará con antelación a la fecha de convocatoria oficial.
- Nota mínima para promediar con el resto de las pruebas: 4 puntos
- Si el alumno 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.

EN LA EUPT (TERUEL):

EVALUACIÓN CONTINUA

Para llevar a cabo la evaluación continuada del estudiante se plantean las siguientes pruebas que se desarrollarán durante el período docente:

Trabajo de asignatura (Ponderación: 15 %)

- Se diseñará una estructura o sistema mecánico, o se comprobará uno preexistente.
- Se fijarán fechas para las revisiones parciales y la entrega definitiva, antes de la convocatoria oficial de examen.
- Su evaluación se basará en el informe escrito presentado.

Prueba de evaluación parcial (Ponderación: 15 %)

- Hacia la mitad de la asignatura se realizará una prueba escrita de evaluación de los conceptos expuestos hasta ese momento.
- Su duración será fijada previamente por el profesor de la asignatura.

Prácticas (Ponderación: 10%)

- Se realizarán sesiones de prácticas de ordenador en grupos de menos de veinte alumnos.
- Se realizarán cuestionarios de evaluación sobre el trabajo previo a realizar en las sesiones prácticas y cuestionarios a posteriori sobre la actividad desarrollada en las mismas.

Examen (Ponderación: 60%)

- Examen final en el que se evaluará el contenido completo de la asignatura.
- Constará de una parte teórica y otra práctica (ejercicios).
- Tendrá una duración estimada de tres horas.
- Nota mínima para promediar con el resto de las pruebas: 4.5 puntos.

EVALUACIÓN GLOBAL

Para permitir una evaluación global de la asignatura, se plantean las siguientes pruebas a desarrollar en el período oficial de exámenes:

Examen (Ponderación: 85 %)

- Examen final en el que se evaluará el contenido completo de la asignatura.
- Constará de una parte teórica y otra práctica (ejercicios).
- Tendrá una duración estimada de tres horas.
- Nota mínima para promediar con el resto de las pruebas: 4.5 puntos.

Examen de Prácticas (Ponderación: 15 %)

- Constará de diferentes preguntas relacionadas con las prácticas efectuadas a lo largo del curso.
- Tendrá una duración estimada de dos horas.
- Se convocará con antelación a la fecha de convocatoria oficial.
- Si el alumno 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.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

En la EINA (Zaragoza) y en la modalidad presencial de la EUPT (Teruel):

Se plantean de forma general cuatro grandes bloques en la asignatura:

- En las clases de teoría se expondrán las bases teóricas de la Resistencia de Materiales.
- En las clases de problemas se desarrollarán aplicaciones prácticas de los conceptos mostrados con la participación de los estudiantes.
- Se desarrollarán prácticas en grupos reducidos, donde el estudiante comprobará y aplicará los conocimientos adquiridos.
- Asimismo se plantea un trabajo de asignatura que muestre una perspectiva global de la asignatura y fomente el trabajo en equipo.

En la modalidad semipresencial de la EUPT (Teruel):

El proceso de enseñanza se basa en los mismos bloques que en la modalidad presencial: teoría, problemas, prácticas y trabajo de asignatura.

Para ello, el estudiante dispondrá de los materiales necesarios para su trabajo y estudio. Estos materiales estarán disponibles en la página web de la asignatura (<http://moodle.unizar.es/>).

4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

TRABAJO PRESENCIAL: 2,4 ECTS (60 horas)

- **Clases Teóricas (T1).** Constituyen el núcleo docente central. En ellas, se desarrolla el cuerpo científico contenido en el programa y se presentan ejemplos de su aplicación. La técnica que se sigue en estas clases es fundamentalmente expositiva.
- **Clases Prácticas de Problemas (T2).** Las clases de problemas complementan a las teóricas permitiendo al estudiante la aplicación de los conceptos a la resolución de problemas prácticos. Estas clases también pueden emplearse para desarrollar competencias tales como la aplicación de fórmulas empíricas de uso específico, el uso de tablas, etc.
- **Prácticas de Laboratorio/Ordenador (T3).** Se pretende de esta forma familiarizar a los alumnos con otra de las herramientas básicas de la asignatura como es el cálculo y la simulación numérica. El objetivo fundamental de estas prácticas es que el alumno sea capaz de interpretar los resultados obtenidos mediante el ordenador, pudiendo discernir si éstos son adecuados o no.

En la EUPT la titulación se imparte en dos modalidades diferentes: presencial y semipresencial. Para la modalidad presencial aplica todo lo indicado anteriormente. En la modalidad semipresencial de la EUPT (Teruel), el alumno dispondrá de los materiales equivalentes a los presentados en las clases teóricas, clases de problemas y prácticas. Dichos materiales estarán disponibles en la página web de la asignatura (<http://moodle.unizar.es/>). Además, el alumno será guiado por parte del profesor con ayuda de las tutorías telemáticas.

TRABAJO NO PRESENCIAL: 3,6 ECTS (90 horas)

- **Trabajo de Asignatura (T6).** Pretende desarrollar la fórmula de aprendizaje basado en proyectos para reforzar el resto de actividades docentes y, junto con las prácticas de laboratorio y simulación, permitir que el estudiante adquiera competencias de trabajo en equipo.
- **Estudio (tipo T7).** Estudio personal del estudiante de la parte teórica y realización de problemas. Se fomentará el trabajo continuo del estudiante mediante la distribución homogénea a lo largo del curso de las diversas actividades de aprendizaje. Se incluyen aquí las **tutorías**, como atención directa al estudiante, identificación de problemas de aprendizaje, orientación en la asignatura, atención a ejercicios y trabajos
- **Pruebas de evaluación (tipo T8).** Además de la función calificadoradora, la evaluación también es una herramienta de aprendizaje con la que el alumno comprueba el grado de comprensión y asimilación alcanzado.

4.3. Programa

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

El programa de asignatura comprende diferentes temas, que abarcan conceptos como:

- Introducción a la Elasticidad. Tensiones y deformaciones.
- Introducción a la Resistencia de Materiales.
- Diagramas de esfuerzos.
- Barras sometidas a esfuerzos de tracción-compresión.
- Barras sometidas a esfuerzos de flexión y cortante.
- Barras sometidas a esfuerzos de torsión.
- Análisis de problemas isostáticos e hiperestáticos.
- Pandeo.

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

En la EINA y en la modalidad presencial de la EUPT, las clases magistrales, de problemas y las sesiones de prácticas se imparten según el calendario y los horarios establecidos por la Escuela, que son publicados con anterioridad a la fecha de comienzo del curso.

Las fechas de inicio y finalización de la asignatura, las horas concretas de impartición y las fechas de los exámenes de las dos convocatorias oficiales se podrán consultar en la página web del Centro (Escuela de Ingeniería y Arquitectura: <http://eina.unizar.es/> y Escuela Universitaria Politécnica de Teruel: <https://eupt.unizar.es/>).

Por otra parte, desde el inicio del cuatrimestre los alumnos dispondrán del calendario detallado de actividades (prácticas de laboratorio y de ordenador, plazos de entrega, etc.) al que se podrá acceder en la página web de la asignatura en <http://moodle.unizar.es/>.

El trabajo de asignatura deberá entregarse antes de la fecha del examen de la convocatoria correspondiente.

Cada profesor informará de su horario de atención de tutorías.