Universidad Zaragoza

Curso Académico: 2022/23

30123 - Resistencia de materiales

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23
Asignatura: 30123 - Resistencia de materiales
Centro académico: 175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
179 - Centro Universitario de la Defensa - Zaragoza
Titulación: 425 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
563 - Graduado en Ingeniería de Organización Industrial
Créditos: 6.0
Curso: 3
Periodo de impartición: Segundo 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:

La Resistencia de Materiales es una disciplina de obligado estudio para todos los estudiantes de carreras técnicas, ya que su teoría tiene como objetivo establecer los criterios que les van a permitir determinar el material, la forma y las dimensiones que hay que dar a cualquier elemento estructural que deban diseñar en un determinado proyecto en su futura actividad profesional.

Un objetivo fundamental de la asignatura es que los graduados adquieran una serie de competencias transversales técnicas, sistémicas, participativas y personales que serán enumeradas en el siguiente apartado. Estas competencias se adquieren mediante el trabajo en problemas concretos, que incluyen:

- Ocuparse de los efectos causados por la acción de cargas externas que actúan sobre un sistema deformable.

- Analizar las fuerzas internas inducidas en sus diferentes componentes.

- Calcular las deformaciones correspondientes y las relaciones que existen entre la acción de las cargas externas, las fuerzas inducidas y las deformaciones.

- En base al análisis, tomar decisiones acerca de los materiales a utilizar, del tamaño y forma correcta de las piezas que componen un sistema dado, o bien, concluye si una pieza es capaz de resistir un sistema de cargas propuesto.

Aunque para el estudio riguroso de la Resistencia de Materiales es necesario tener unos buenos conocimientos de la Teoría de Elasticidad, en esta asignatura se darán sólo unas nociones básicas de Elasticidad (conceptos de deformaciones, tensiones y el problema elástico) que permitan entender y utilizar correctamente las hipótesis simplificativas que se utilizan en Resistencia de Materiales para la resolución práctica de problemas reales en ingeniería. De este modo, se sacrificará parcialmente el rigor matemático de la Teoría de la Elasticidad, con el objetivo de obtener soluciones suficientemente válidas para la resolución de problemas de casos concretos de elementos (vigas, barras, recipientes, etc.) sometidos a diferentes tipos de solicitaciones produciendo contracciones, flexiones, torsiones, etc.

Perfil Empresa y Perfil Defensa, respecto a los ODS:

"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 capacitación y competencia para contribuir en cierta medida a su logro".

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La teoría de los sólidos rígidos se estudió en la asignatura ?Mecánica? basándonos en la hipótesis de que cuando un sólido es sometido a un sistema de cargas, éste permanece perfectamente rígido, es decir, las distancias entre sus puntos no

varían, el sólido no experimenta ningún tipo de deformación.

En esta asignatura ?Resistencia de Materiales? se estudiará la mecánica de los sólidos deformables ya que todas las estructuras y maquinas reales se deforman bajo las cargas a las que están sometidas.

La Teoría de la Elasticidad se considera como aquella parte de la Mecánica que estudia los sólidos deformables elásticos de interés ingenieril; esto es, aquellos sólidos que recuperan su forma primitiva cuando dejan de actuar sobre ellos las acciones mecánicas o térmicas que los deformaron. Su campo resulta muy extenso siendo la Resistencia de Materiales una parte, más aplicada, de esta teoría.

Así pues, la Resistencia de Materiales puede definirse como el conjunto de aquellas técnicas que permiten estudiar el comportamiento mecánico de sólidos elásticos formados por un reducido número de piezas prismáticas, interconectadas entre sí, y soportando acciones mecánicas y térmicas.

Perfil Defensa: Esta asignatura contribuye a la formación de los Oficiales del Ejército de Tierra, aportando competencias técnicas y herramientas de respuesta a contingencias relacionadas con el diseño, dimensionamiento, selección de materiales y cálculo de elementos de estructuras, que necesitan los Oficiales del Ejército de Tierra para desempeñar su misión.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar esta asignatura se recomienda haber superado las materias relativas a Física I y Matemáticas I y II del primer curso de la titulación así como las asignaturas de Mecánica y Matemáticas III del segundo curso de la titulación.

En particular, se requerirán conocimientos previos en cálculo infinitesimal, cálculo integral, ecuaciones diferenciales, geometría de masas (cálculo de centros de gravedad y momentos de inercia), estática y una buena capacidad de representación espacial.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

COMPETENCIAS GENÉRICAS:

C4. Capacidad para resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

C7. Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.

C10. Capacidad de gestión de la información, manejo y aplicación de las especificaciones técnicas y la legislación necesarias para la practica de la Ingeniería.

C11. Capacidad para aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

C31. Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales

2.2. Resultados de aprendizaje

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

Comprender los conceptos de tensión y deformación y saber relacionarlos mediante las ecuaciones de comportamiento, para resolver problemas de solidos elásticos tridimensionales simples.

Saber calcular y representar los diagramas de esfuerzos en barras y estructuras simples.

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

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

Comprender el fenómeno del pandeo de barras y saber resolver problemas de pandeo de barras aisladas.

Saber distinguir entre problemas isostáticos e hiperestáticos y conocer diferentes estrategias de resolución de estos últimos.

Conocer y utilizar un programa informático de análisis estructural.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional actual. A través de la consecución de los pertinentes resultados de aprendizaje se obtiene la capacidad necesaria para el entendimiento del comportamiento de los distintos sistemas estructurales, los cuales serán absolutamente imprescindibles para el diseño de cualquier conjunto de elementos interconectados entre sí que cumplan una función resistente frente a un estado de cargas que la solicitan.

3. Evaluación

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

------PERFIL EMPRESA-------

La evaluación debe entenderse como un proceso continuo e individualizado a lo largo de todo el período de enseñanza-aprendizaje, valorando prioritariamente las capacidades y habilidades de cada alumno, así como los rendimientos de los mismos.

Al comienzo de la asignatura el alumno/a elegirá una de las dos siguientes metodologías de evaluación:

A) Un **Sistema de Evaluación continua**, que se realizara a lo largo de todo el periodo de aprendizaje. Caracterizada por la obligatoriedad de realizar y superar las pruebas prácticas, exámenes parciales y trabajos académicos propuestos en la asignatura, dentro de los plazos establecidos para este fin. En este caso, el alumno no tiene que hacer examen final.

B) Una **prueba global de evaluación**, que refleje la consecución de los resultados de aprendizaje, al término del periodo de enseñanza. Caracterizada por no realizar o no superar las pruebas prácticas, exámenes parciales o trabajos académicos propuestos en la asignatura. En este caso, el alumno tiene que hacer examen final obligatoriamente.

Desglose y contenido de cada sistema de evaluación:

El sistema de ***evaluación continua*** consta de tres bloques que se explican a continuación. La primera premisa es que el alumno deberá **asistir al menos a un 80%** de las actividades presenciales.

1º Bloque: **Ejercicios de evaluación continua:** El alumno/a realizará un total de 5 ejercicios de evaluación continua (uno por tema) con carácter obligatorio en el sistema de evaluación continua, que serán distribuidos a lo largo del curso. Cada ejercicio se entregará al alumno una vez finalizado los temas de teoría y ejercicios correspondientes. El alumno dispondrá de una semana para realizarlo y entregarlo al profesor, ya que esta actividad es **continua** y no se debe demorar en el tiempo. El ejercicio de evaluación continua será muy parecido a los ejercicios realizados en clase, además el alumno dispondrá de tutorías para aclarar cualquier duda sobre el mismo. Dicha actividad contribuirá globalmente con un **40 %** a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota el alumno/a deberá cumplir dos premisas:

1ª Deberá entregar **todos** los ejercicios en el plazo de tiempo indicado por el profesor. De no ser así se dará por suspendida dicha actividad (excepto causa/fuerza mayor debidamente justificada).

2ª Deberá obtener como mínimo un **3.0** en cada ejercicio. Y deberá obtener entre todos los ejercicios una nota mínima de **4.0.** De no ser así se dará por suspendida dicha actividad.

2º Bloque: **Pruebas escritas de evaluación continua.** El alumno/a realizará un total de cuatro pruebas escritas de carácter obligatorio en el sistema de evaluación continua, queserán distribuidos a lo largo del curso. Dichas pruebas recogerán cuestiones teóricas yejercicios de los temas correspondientes.La duración de la prueba será como mínimo de dos horas de clases y máxima de tres, según el caso. Dicha actividad contribuirá globalmente con un **50 %** a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota el alumno/a deberá cumplir dos premisas:

1ª Deberá presentarse a **todas** las pruebas en la fecha convocada por el profesor. De no ser así se dará por suspendida dicha actividad (excepto causa/fuerza mayor debidamente justificada).

2ª Deberá obtener como mínimo un **3.0** en cada prueba. Y deberá obtener entre todas las pruebas una nota mínima de **4.0.** De no ser así se dará por suspendida dicha actividad.

3º Bloque: **Practicas asistidas por ordenador** El alumno/a realizará cuatro sesiones de prácticas con carácter obligatorio en el sistema de evaluación continua, que serán distribuidos a lo largo del curso, según tabla de planificación.Dicha actividad contribuirá globalmente con un **10 %** a la nota final de la asignatura, para tener en cuenta esta nota el alumno/a deberá cumplir dos premisas:

1ª Deberá asistir a **todas** las sesiones de prácticas en la fecha convocada por el profesor. De no ser así se dará por suspendida dicha actividad (excepto causa/fuerza mayor debidamente justificada).

2ª Deberá obtener como mínimo un **3.0** en cada práctica. Y deberá obtener entre todas las prácticas una nota mínima de **4.0.** De no ser así se dará por suspendida dicha actividad.

Previamente a la primera convocatoria el profesor notificará a cada alumno/a si ha superado o no la asignatura en función del aprovechamiento del sistema de evaluación continua, en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas a lo largo de la misma según la formulación:

Nota final de la asignatura en primera convocatoria = 50%A+40%B+10%C

A= Nota media de pruebas escritas

B= Nota media de ejercicios

C= Nota media de practicas

Debiendo obtener de esta manera una nota mínima de **5.0** para superar la asignatura cumpliendo todos los requisitos previos ya citados y explicados. El alumno/a que haya superado la asignatura mediante esta dinámica, podrá optar en primera convocatoria a subir nota (nunca para bajar).

Prueba Global:

En caso de no aprobar con el sistema anterior, el alumno dispondrá de dos convocatorias adicionales (Junio y Septiembre) mediante una prueba global de evaluación. Dicha prueba será única con teoría y ejercicios representativos de **todo el temario** de la asignatura contribuyendo con un 100 % a la nota final de la asignatura.

-----PERFIL DEFENSA-----

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos y que conoce y utiliza las leyes fundamentales de la Resistencia de Materiales para resolver problemas prácticos, usando un lenguaje científico y matemático adecuado. Será necesario evaluar esos conocimientos, pero sobre todo la puesta en práctica de los mismos. Para ello se realizarán las siguientes actividades de evaluación agrupadas en dos sistemas de evaluación:

1. Sistema de 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 y que se realizarán a lo largo del cuatrimestre:

1.1. Pruebas de Evaluación Continua (PEC):

A lo largo del semestre se realizarán 3 pruebas escritas sobre los contenidos de la asignatura que consistirán en la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas. Las 3 PECs tendrán un peso total del 80% sobre la nota final de evaluación continua.

Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua el promedio ponderado de las PECs deberá ser mayor o igual que 4,0.

1.2. Prácticas (NP):

Se realizarán 2 prácticas a lo largo del curso. Consistirán en la resolución de problemas de Resistencia de Materiales. Los alumnos se organizarán en grupos de 2-3 alumnos. Las NP se ponderarán en función del nivel de dificultad de las mismas y del esfuerzo estimado a realizar por parte del alumno.

Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua el promedio ponderado de las prácticas deberá ser mayor o igual que 4,0.

El ALUMNO OPTA y PUEDE APROBAR POR EVALUACIÓN CONTINUA SI:

$PEC_S >= 4$

$NP >= 4$

Obtendrá una nota final por evaluación continua NF_EC:

$NF_EC = [0{,}3\times PEC_1 + 0{,}3\times PEC_2 + 0{,}2\times PEC_3] + [0{,}05\times NP_1 + 0{,}15\times NP_2]$

$NF_EC = 0{,}8\times PEC_S + 0{,}2\times NP$

El alumno aprobará la asignatura si: NF_EC >= 5

2. Sistema de evaluación global:

PRIMERA CONVOCATORIA:

Los estudiantes 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 (1ª convocatoria), prevaleciendo, en cualquier caso, la mejor de las calificaciones obtenidas. La prueba global cubrirá los contenidos de toda la materia impartida, incluidas las prácticas, y consistirá en la resolución de problemas y cuestiones teórico-prácticas para medir el resultado final del aprendizaje. Para superar la asignatura, el alumno deberá obtener una nota final mayor o igual a 5.

SEGUNDA CONVOCATORIA:

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. Será equivalente a la prueba global de la primera convocatoria. 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 proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

------PERFIL EMPRESA--------

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.

En una fuerte interacción profesor/alumno. Esta interacción se materializa por medio de un reparto de trabajo y responsabilidades entre alumnado y profesorado. No obstante, se tendrá que tener en cuenta que en cierta medida el alumnado podrá marca su ritmo de aprendizaje en función de sus necesidades y disponibilidad, siguiendo las directrices marcadas por el profesor.

La organización de la docencia se realizará siguiendo las pautas siguientes:

1. **Clases teóricas**: Actividades teóricas impartidas de forma fundamentalmente expositiva por parte del profesor, de tal manera que se exponga los soportes teóricos de la asignatura, resaltando lo fundamental, estructurándolos en temas y/o apartados y relacionándolos entre sí.
2. **Clases prácticas**: El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales con aspectos prácticos.
3. **Prácticas de laboratorio:** Se realizarán actividades prácticas en la sala de informática M0.2 con el software de simulación de estructuras (Wineva 7.0 y Abaqus.cae) con la presencia y tutorización del profesor.
4. **Tutorías individuales**: Son las realizadas a través de la atención personalizada, de forma individual, del profesor en el departamento. Tienen como objetivo ayudar a resolver las dudas que encuentran los alumnos, especialmente de aquellos que por diversos motivos no pueden asistir a las tutorías grupales o necesitan una atención puntual más personalizada. Dichas tutorías podrán ser presenciales o virtuales

-----------PERFIL DEFENSA----------

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para la asignatura se basa en adquirir conocimientos teóricos, pero sobre todo en que los alumnos aprendan a ponerlos en práctica. Por ello se han programado las sesiones presenciales de tal modo que en cada una de ellas se vean conceptos teóricos y también su puesta en práctica a través de problemas ejemplo, vídeos o prototipos físicos. Se fomenta en todo momento la participación del alumno, partiendo de la premisa de que cuanto más haga el alumno mejor y más significativo será su aprendizaje.

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.

4.2. Actividades de aprendizaje

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

-------PERFIL EMPRESA--------

La asignatura consta de 6 créditos ECTS, lo cual representa 150 horas de trabajo del alumno en la asignatura durante el semestre. El 40% de este trabajo (60 h.) se realizará en el aula, y el resto será autónomo. Un semestre constara de 15 semanas lectivas.

Para realizar la distribución temporal se utiliza como medida la semana lectiva, en la cual el alumno debe dedicar al estudio de la asignatura un total de 10 horas.

Un resumen de la distribución temporal orientativa de una **semana lectiva** puede verse en la tabla siguiente.

Actividades formativas por semana	**ECTS 6**	**Metodología enseñanza-aprendizaje**
Clases Teóricas Expositivas. ***(3h / semana)***	1.8 ECTS	Clases teóricas presenciales, que fomentan la participación de los alumnos/as y relacionan los conceptos impartidos para su aplicación en la empresa. Estas clases estarán apoyadas a posteriori con tutorías individuales tanto presenciales como virtuales gracias a Moodle. La asimilación de los contenidos expuestos será evaluada mediante pruebas escritas, ejercicios y cuestionarios de evaluación continua a lo largo del curso. O en su caso con un examen final dependiendo de la situación del alumno al finalizar el semestre.
Clases Prácticas de ejercicios. ***(1h/ semana)***	0.6 ECTS	Aplicación de técnicas de aprendizaje cooperativo mediante clases prácticas presenciales en grupos reducidos, para la resolución de problemas y ejercicios referentes a los conceptos teóricos estudiados en las clases teóricas presenciales.

Actividades tutorizadas ***(2h/ semana)***	1.2 ECTS	Actividades programadas para el seguimiento del aprendizaje, en las que el alumno/a tendrá la posibilidad de realizarlas en el centro, bajo la supervisión de un profesor/a del departamento que se reunirá con un grupo de estudiantes para orientar y tutelar sus trabajos, labores de aprendizaje autónomo y de estudio
Preparación de ejercicios de evaluación continúa. ***(2h/ semana)***	1.2 ECTS	Dedicación semanal del alumno/a a la realización y entrega de ejercicios de evaluación continua.
Estudio y preparación de prueba escrita. ***(2h/ semana)***	1.2 ECTS	Dedicación semanal del alumno/a a al estudio de la asignatura para superar las pruebas escritas.

----------PERFIL DEFENSA----------

El programa de actividades diseñado para esta asignatura combina 1) actividades presenciales y 2) no presenciales:

1) Las actividades presenciales se llevarán a cabo en el aula mediante sesiones de dos tipos:

· Sesiones magistrales de teoría y problemas

Son clases teórico-prácticas que permiten transmitir conocimientos al alumno, propiciando la participación de los mismos, en las que se impartirá teoría y se resolverán casos prácticos. Se llevarán a cabo en el aula con el grupo completo. El profesor explicará los principios básicos de la asignatura. Al principio de las clases de teoría el profesor hará una breve presentación de los objetivos de la actividad, situándolo en el contexto de la asignatura. La exposición de los conceptos se complementará con sesiones intercaladas de problemas, en las que el profesor insistirá en las aplicaciones de los conceptos básicos estudiados y dará a los alumnos guías generales para la resolución de problemas. Estos problemas se elegirán preferentemente de las colecciones proporcionadas al alumno. Se potenciará la participación de los alumnos en esta actividad mediante la planificación de las clases de problemas.

· Realización de pruebas de seguimiento de adquisición de conocimientos

Se **evaluará por separado cada uno de los temas**, mediante una prueba de seguimiento de adquisición de conocimientos (Pruebas de Evaluación Continua). Previsiblemente, las pruebas se realizarán tras la finalización de cada uno de estos temas, adecuándose al calendario académico.

2) La parte no presencial de la asignatura se invertirá en realizar:

· Prácticas no presenciales

Se realizarán varias prácticas a lo largo del curso. Consistirán en la resolución de problemas de Resistencia de Materiales. Los alumnos se organizarán en grupos de 2-3 alumnos. Las prácticas se ponderarán en función del nivel de dificultad de las mismas y del esfuerzo estimado a realizar por parte del alumno. Asociada a la última práctica se podrá realizar una defensa en clase.

· Estudio y trabajo personal

Esta parte comprende el estudio de la teoría, la resolución de los problemas propuestos y la realización de las prácticas de simulación. Estas actividades son fundamentales para el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación. El mejor consejo que se puede dar al alumno es que éste prepare a lo largo del curso todos los problemas propuestos, acudiendo al profesor en caso necesario para solventar las dudas que hayan surgido.

· Tutorías

El profesor estará disponible a lo largo del semestre para que los alumnos puedan acudir a realizar consultas. Para que sea posible una organización de las tutorías, el alumno solicitará al profesor por email la tutoría indicando sus horarios de disponibilidad. El profesor se pondrá de acuerdo con el alumno en la hora y ubicación de la misma.

La observación y trato directo con el alumno, servirá para orientar y dirigir adecuadamente el proceso de aprendizaje. El profesor podrá proponer trabajo de refuerzo extraordinario, consistente tanto en tutorías obligatorias como en problemas varios a resolver, a los alumnos que considere oportuno.

4.3. Programa

-----PERFIL EMPRESA------

Contenidos de la asignatura indispensable para la obtención de los resultados de aprendizaje.

Tema1. Introducción a la Resistencia de Materiales

- Tipos de Estructuras, Enlaces y Cargas.
- Equilibrio y GDH de una Estructura
- Definición y tipos de Esfuerzos Internos.
- Cálculo y Representación de Diagramas de Esfuerzos.

Tema 2: Diseño de Estructuras de Nudos Rígidos.

- Criterio de Plastificación: Tensión de Von-Mises.
- Distribución de Tensión Normal en una sección (Axil y Flector)
- Distribución de Tensión Tangencial una sección (Cortante y Torsor)
- Problemas de Flexión y Torsión en estructuras.

Tema 3: Diseño de Estructuras de Nudos Articulados.

- Método de los nudos para cálculo de estructuras.
- Método PTV para calcular desplazamientos.
- Fenómeno de pandeo.
- Cálculo de la cercha de una estructura.

Tema 4. Calculo de desplazamientos en estructuras.

- Teoremas de Mohr (Giros y Desplazamientos)
- Principio de los Trabajos Virtuales (Giros y Desplazamientos)
- Método de la flexibilidad para el Cálculo de Estructuras Hiperestáticas

Tema 5. Mecánica del Solido Deformable: Tensión-Deformación

- Mecánica del Sólido Deformable.
- Cinemática del Solido Deformable
- Dinámica del Solido Deformable
- Relación de comportamiento
- Comportamiento termo-elástico

-----PERFIL DEFENSA-------

Los contenidos de la asignatura se articulan en torno al siguiente programa:

TEMA 1 Introducción a la Resistencia de Materiales

1.1. Fundamentos de Resistencia de Materiales

1.2. Modelo teórico de sólido elástico utilizado en Resistencia de Materiales

1.3. Fuerzas y momentos exteriores e interiores

1.4. Cálculo y representación de diagramas de esfuerzos

1.5. Tensiones y deformaciones en un sólido elástico

1.6. Tensión y cargas admisibles. Noción de coeficiente de seguridad

1.7. Propiedades mecánicas de materiales comúnmente utilizados

TEMA 2 Esfuerzo axial

2.1. Tracción y compresión monoaxial: tensiones y deformaciones

2.2. Energía potencial de deformación

2.3. Estructuras hiperestáticas

TEMA 3 Esfuerzo Cortante y Flexión

3.1. Introducción

3.2. Flexión pura: Análisis de Tensiones

3.3. Flexión simple: Análisis de Tensiones

3.4. Cálculo de la elástica en flexión simple. Método de la doble integración

3.5. Casos de aplicación sencillos

3.6. Principio de superposición

3.7. Flexión compuesta

3.8. Flexión Hiperestática

TEMA 4 Torsión

4.1. Introducción

4.2. Torsión en barras de sección circular

4.3. Ejes de transmisión de potencia: árboles

4.4. Problemas hiperestáticos en Torsión

TEMA 5 Pandeo

5.1. Introducción

5.2. Pandeo en columnas con apoyos móviles (bi-articuladas)

5.3. Columnas con otro tipo de apoyos

5.3. Tensiones máximas

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

-------PERFIL EMPRESA---------

Planificación de las actividades

Semanas	**PLANIFICACIÓN SEMANAL DE CUATRIMESTRE**	
1ª 2ª	Tema 1	Ejercicio Nº1 de Evaluación Continua

3ª 4ª 5ª 6ª	Tema 2	Ejercicio Nº2 de Evaluación Continua 1ª Práctica con software Wineva (Temas 1 y 2) 1ª Prueba Escrita (Temas 1 y 2)
7ª 8ª 9ª	Tema 3	Ejercicio Nº3 de Evaluación Continua 2ª Práctica con software Wineva (Tema 3) 2ª Prueba Escrita (Tema 3)

10ª 11ª 12ª	Tema 4	Ejercicio Nº4 de Evaluación Continua 3ª Práctica con software Wineva (Tema 4) 3ª Prueba Escrita (Tema 4)
13ª 14ª 15ª	Tema 5	Ejercicio Nº5 de Evaluación Continua 4ª Práctica con software Abaqus (Tema 5) 4ª Prueba Escrita (Tema 5)

El horario semanal de la asignatura se encontrará publicado de forma oficial en http://www.eupla.unizar.es/asuntos-academicos/calendario-y-horarios

Las fechas de la prueba global de evaluación (**convocatorias oficiales**) serán las publicadas de forma oficial en http://www.eupla.unizar.es/asuntos-academicos/examenes

----------PERFIL DEFENSA----------

El calendario tanto de las sesiones presenciales como de las pruebas parciales y globales se puede consultar en la web del centro (http://cud.unizar.es/calendarios)

La planificación de sesiones prácticas se advertirá al alumnado bien durante el desarrollo de la propia clase, bien a través de la plataforma Moodle: http://moodle2.unizar.es.

Para obtener información acerca de:

- Calendario académico (periodo de clases y periodos no lectivos, festividades, periodo de exámenes).
- Horarios y aulas.
- Fechas en las que tendrán lugar los exámenes de las convocatorias oficiales de la asignatura.

Consultar la webs siguientes:

- Perfil defensa: http://cud.unizar.es y la asignatura de moodle
- Perfil empresa: http://eupla.unizar.es y la asignatura de moodle

Además, el profesor informará con la suficiente antelación de las fechas de:

- Presentación de los trabajos tutelados.
- Realización de pruebas escritas a lo largo del semestre coincidiendo con la finalización de un tema o bloque para dar coherencia al desarrollo de la asignatura

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

--------PERFIL DEFENSA-------

Bibliografía disponible en: http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30123

--------PERFIL EMPRESA--------

http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=30123

Recursos:

Material	**Soporte**
Apuntes de teoría Apuntes de problemas	Papel / Reprografía
Apuntes de teoría Apuntes de problemas Presentaciones Links de interés	Digital/Moodle E-Mail
Software educacional: Wineva 7.0	Web page: ***wineva.upc.edu/esp/Download.php***