

1.- Datos de la Asignatura

| | | | | | | |
|-------------------------------|--|-------|--|-----------------|---------------|------------------|
| Titulación | INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL, especialidad en MECÁNICA. | | | | | |
| Centro | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA | | | | | |
| Denominación | ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES | | | Código | 12013 | |
| Plan | 96 | Ciclo | - | Curso | 2º | |
| Carácter ¹ | TRONCAL | | Periodicidad ² | 1º CUATRIMESTRE | | |
| Créditos LRU | T | 6 | P | 3 | Créditos ECTS | 10 (25h/crédito) |
| Área | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS | | | | | |
| Departamento | INGENIERÍA MECÁNICA | | | | | |
| Aula / Horario / grupo | P 116 | | Lunes 8,30-10,30 h Martes y Viernes 10,30-11,30 Miércoles 9,30-10,30 Jueves 11,30-12,30 | | B | |
| Laboratorio / Horario / grupo | | | | | | |
| Informática / Horario / grupo | | | | | | |
| Plataforma Virtual | Plataforma: | | | | | |
| | URL de Acceso: | | | | | |

¹ Troncal, Obligatoria, Optativa (abreviatura T, B, O)

² Anual, 1º Cuatrimestre, 2º Cuatrimestre (A, C1, C2).

Datos del profesorado*

| | | | | |
|------------------------------------|---|-----------|-----------------------------|--|
| Profesor Responsable / Coordinador | Manuel Domínguez Lorenzo | | | |
| Departamento | INGENIERÍA MECÁNICA | | | |
| Área | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS | | | |
| Centro | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA | | | |
| Despacho | 255 | Grupo / s | B | |
| Horario de tutorías | Lunes 10,30-12,30 Miércoles 9,30-13,30 | | | |
| URL Web | http://web.usal.es/mdominguez1 | | | |
| E-mail | mdominguez1@usal.es | Teléfono | 0034 980 545 000 EXT.: 3641 | |

| | | | | |
|------------------------------------|-------------------------|--|--|--|
| Profesor Responsable / Coordinador | ANA BELÉN RAMOS GAVILÁN | | | |
| Departamento | INGENIERÍA MECÁNICA | | | |

| | | | |
|---------------------|--|-----------|------------------------------|
| Área | MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS Y TEORÍA DE ESTRUCTURAS | | |
| Centro | ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE ZAMORA | | |
| Despacho | 257 | Grupo / s | A |
| Horario de tutorías | 1º CUATRIMESTRE: Lunes de 11:30h a 14:30h y Miércoles de 9:30h a 12:30h. 2º CUATRIMESTRE: Lunes y Miércoles de 11:00h a 14:00h. | | |
| URL Web | | | |
| E-mail | aramos@usal.es | Teléfono | (+34) 980 54 50 00 ext. 3641 |

2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

| |
|--|
| Bloque formativo al que pertenece la materia |
| <ul style="list-style-type: none"> - Elasticidad y Resistencia de Materiales. - Estructuras Metálicas. - Teoría de Estructuras. - Construcciones Industriales. - Estructuras de Hormigón. - Cálculo, constr. y Diseño de Máquinas. - Ampl. de Cálculo de Máquinas. |
| Papel de la asignatura dentro del Bloque formativo y del Plan de Estudios. |
| Con los conocimientos adquiridos en esta asignatura, los alumnos estarán suficientemente capacitados para seguir otras asignaturas específicas de la carrera, tales como Cálculo de Máquinas y Teoría de Estructuras, que por su propia naturaleza son las asignaturas que permitirán la definición de mecanismos y elementos estructurales. |
| Perfil profesional. |
| Esta materia permite adquirir el perfil profesional: <ul style="list-style-type: none"> - Proyecto y cálculo de estructuras, construcciones e instalaciones industriales. - Análisis, diseño y ensayo de máquinas, motores y sistemas mecánicos. |

3.- Recomendaciones previas

Para poder seguir esta asignatura los alumnos deben dominar ciertos conocimientos específicos matemáticos y físicos (Estática), por lo que se recomienda no matricularse en ella sin haber cursado con un aprovechamiento mínimo las asignaturas en las que aquellos se imparten.

Datos Metodológicos

4.- Objetivos de la asignatura (Generales y Específicos)

El objetivo general de la asignatura es proporcionar las herramientas que permitan comprender e identificar los tipos de esfuerzos que pueden producirse en elementos constructivos, estructurales o mecánicos, valorar las tensiones y las deformaciones que puedan alcanzar, e iniciarse en la ponderación comparativa de los valores obtenidos mediante estos cálculos con los valores límite establecidos por experiencia anterior contrastada (normativas al respecto) o adquirida prácticamente por ellos, de tal forma que puedan definir secciones constructivas y predeterminedar las condiciones de equilibrio interno que soportarán los materiales.

Los objetivos específicos son:

- Manejar diferentes sistemas de unidades, en especial el SI.
- Analizar el estado de tensiones y deformaciones de punto de un medio continuo.
- Conocer y aplicar las relaciones entre tensiones y deformaciones de un sólido.
- Caracterizar los estados de carga y tipos de esfuerzos en los prismas mecánicos.
- Proporcionar métodos de análisis de las tensiones y deformaciones que generan los estados de carga.
- Proporcionar herramientas que permitan dimensionar a resistencia y rigidez diferentes elementos simples: vigas, soportes, cables, ejes, etc.

5.- Contenidos

Créditos Teóricos:

Tema 1. CARACTERÍSTICAS DE LOS MEDIOS CONTINUOS. Concepto de punto material y medio continuo. Caracterización de un medio continuo. Ecuación de continuidad. Transformación finita de un medio continuo. Interpretación de los términos del tensor transformación. Transformaciones infinitesimales. Cinemática del medio continuo.

Tema 2. ANÁLISIS DE TENSIONES. Introducción. Estado de tensión. Equilibrio interno del sólido. Tensión en un punto según una dirección dada. Propiedades del tensor de tensiones. Tensiones máximas. Elipsoide de tensión. Método gráfico para el cálculo de tensiones. Componentes intrínsecas. Tensiones en un sólido bidimensional.

Tema 3. DEFORMACIONES. Introducción. Deformación de un sólido elástico. Análisis de la matriz de desplazamiento. Matriz de rotación. Matriz de deformación. Deformación unitaria en cualquier dirección. Elipsoide de deformación. Deformaciones angulares. Representación gráfica plana de las componentes intrínsecas del vector de deformación unitario. Deformaciones en un sólido bidimensional.

Tema 4. RELACIÓN ENTRE TENSIONES Y DEFORMACIONES. Introducción. Ley de HOOKE. Deformaciones transversales. Leyes de HOOKE generalizadas. Ecuaciones de LAMÉ.

Tema 5. ESTADO GENERAL DE EQUILIBRIO DE UN SÓLIDO. Introducción. Ecuaciones de Navier. Soluciones a la ecuación fundamental de la elasticidad. Ecuaciones de compatibilidad en función de las tensiones.

Tema 6. INTRODUCCIÓN A LA RESISTENCIA DE MATERIALES

Resistencia de materiales. Estados de carga. Tipos de esfuerzos. Hipótesis en R. de M. Tipos de enlace. Materiales técnicos. Métodos de cálculo. Tensiones límite equivalentes.

Tema 7. TRACCIÓN Y COMPRESIÓN. Concepto intuitivo de tracción y compresión. Leyes de la tracción y compresión. Deformaciones ocasionadas por esfuerzos de tracción y compresión. Cargas variables. Sólidos de igual resistencia a la tracción (compresión). Problemas estáticamente indeterminados en tracción y compresión. Anillos delgados. Concentración de esfuerzos. Deformación transversal. Energía de deformación en tracción-compresión. Aplicaciones del concepto de energía de deformación.

Tema 8. CORTADURA. Definición. Tensión cortante. Deformaciones. Otras tensiones cortantes. Tracciones y compresiones biaxiales. Energía de deformación por cortadura. Elementos de unión. Cálculo por cortadura de uniones atornilladas. Uniones soldadas.

Tema 9. TORSIÓN. Momento de torsión. Torsión de una barra de eje recto y sección normal circular plana. Deformaciones en torsión. Observaciones sobre la torsión. Muelles de torsión. Torsión en tubos de pared delgada. Energía de deformación por torsión. Torsión de barras de sección rectangular maciza. Torsión de secciones de cualquier tipo.

Tema 10. FLEXIÓN. Definiciones. Condiciones de equilibrio en una sección. Tensiones de

equilibrio en una sección a flexión simple. Tensión cortante sobre una sección de un sistema sometido a flexión. Sólidos de igual resistencia a la flexión. Representación gráfica de momentos flectores y esfuerzos cortantes. Convenio de signos. Centro de torsión. Deformación elástica de un sistema material por flexión. Tangente a la línea elástica en un punto. Aplicación de la ley de momentos para el cálculo de deformaciones. Deformación transversal. Teoremas de MOHR. Energía de deformación por flexión. Teorema de Castigliano. Método de Mohr-Castigliano para el cálculo de deformaciones. Método de la ecuación universal. Método de la viga conjugada.

Tema 11. VIGAS. Introducción. Secciones típicas para las vigas. Distribución de momentos flectores en una viga. Vigas estáticas apoyadas en dos puntos. Vigas empotradas en un extremo y libres en el otro. Vigas de sección compuesta. Vigas armadas. Vigas curvas: distribución de tensiones. Vigas curvas de sección rectangular. Vigas curvas de sección trapecial. Vigas curvas de sección en forma de T y forma de I. Deformación en barras curvas. Aplicación para el cálculo de empujes horizontales de arcos. Ejemplos de cálculo en piezas mecánicas.

Tema 12. PANDEO. Introducción. Barras esbeltas. Observaciones a las fórmulas de EULER. Método de cálculo basado en el CTE. Dimensionado de piezas simples de sección uniforme en acero. Dimensionado de piezas compuestas de sección uniforme en acero. Cálculo de presillas en una sección compuesta. Cálculo de celosía triangular. Luces de pandeo en casos especiales.

Tema 13. SOLICITACIONES COMPUESTAS. Combinación de esfuerzos. Flexión compuesta. Tracción (compresión) excéntrica. Flexión y pandeo. Flexión y torsión. Ejercicios resueltos.

Tema 14. VIGAS HIPERESTÁTICAS. Problema general. Ejemplos de aplicación del método de superposición. Vigas hiperestáticas de un solo vano. Teorema de los tres momentos. Ejemplos de aplicación del teorema de los tres momentos.

Créditos Prácticos:

Se realizarán ejemplos de cálculo tras la exposición de la teórica. Para fomentar la participación de los alumnos, a lo largo del curso se propondrán problemas o trabajos para su realización individual y posterior corrección en el aula o en seminarios.

6.- Competencias a adquirir

Competencias Específicas. (En relación a los conocimientos, habilidades. y actitudes: conocimientos destrezas, actitudes...)

Esta asignatura permite desarrollar la competencia de proyectar y calcular estructuras, construcciones e instalaciones industriales, máquinas y sistemas mecánicos, acorde con el perfil profesional del ingeniero mecánico.

Transversales: (Competencias Instrumentales: <cognitivas, metodológicas, tecnológicas o lingüísticas>; Competencias Interpersonales <individuales y sociales>; o Competencias Sistémicas. <organización, capacidad emprendedora y liderazgo>

Competencias instrumentales:

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Resolución de problemas.

Competencias personales:

- Razonamiento crítico.

Competencias sistémicas:

Motivación por la calidad.

7.- Metodologías

Clases teóricas:

El profesor impartirá mediante clases magistrales los créditos teóricos de la asignatura.

Clases prácticas:
 En las clases prácticas se resolverán los ejercicios correspondientes a cada tema. El método a emplear serán las prácticas de pizarra con la participación de los alumnos.

8.- Previsión de Técnicas (Estrategias) Docentes

| Opcional para asignaturas de 1er curso | | | | |
|--|---------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------|
| | Horas presenciales. | Horas no presenciales. | Horas de trabajo autónomo del alumnos | Horas totales |
| Clases magistrales | 50 | | 60 | 110 |
| Clases prácticas | 40 | | 60 | 100 |
| Seminarios | | | | |
| Exposiciones y debates | | | | |
| Tutorías | | | | |
| Actividades no presenciales | | | | |
| Preparación de trabajos | | | 15 | 15 |
| Otras actividades | | | | |
| Exámenes | 4 | | 21 | 25 |
| | | | | |
| | | | | |
| TOTAL | 94 | | 146 | 250 |

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

ORTIZ BERROCAL, I.: "Curso de elasticidad y resistencia de materiales. Resistencia de materiales", Ed. Litoprint..

VÁZQUEZ, M.: "Resistencia de Materiales", Ed. NOELA,

TIMOSHENKO, S. y GERE, J.M.: "Resistencia de Materiales," Ed. Thomson.

RODRÍGUEZ-AVIAL, F. "Resistencia de Materiales", S. de P. de la E.T.S.I.I. de Madrid.

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

SAMARTÍN QUIROGA Avelino: "Curso de Elasticidad", Editorial Bellisco.

TIMOSHENKO, S. y YOUNG, D.H.: "Elementos de Resistencia de Materiales," Ed. Montaner y Simón.

SEELY, F.B.: "Resistencia de Materiales", Ed. Unión Tipográfica Iberoamerica.

KERGUIGNAS, Marcel / CAIGNAERT, Guy : "Resistencia de Materiales", Ed. Reverté.

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La evaluación de la asignatura se lleva a cabo mediante examen escrito, común para los dos grupos, en el que plantean problemas en los que el alumno pueda demostrar que se han comprendido los conceptos abordados en la asignatura. En la evaluación participan los dos profesores responsables de la asignatura.

Se tendrá en cuenta la asistencia y participación en clase, el trabajo realizado durante el curso, así como el empleo de las tutorías.

El alumno solo podrá acceder al examen con un formulario realizado por él mismo, con extensión máxima de dos folios.

Criterios de evaluación

El examen final consta de cuatro ejercicios que suman un total de 10 puntos. La valoración de cada uno de ellos estará indicada en el enunciado.
Los profesores tendrán en cuenta las anotaciones sobre la actitud presentada en clase y el trabajo desarrollado por el alumno a lo largo del curso.
El alumno ha de obtener 5 de los 10 puntos para superar la asignatura.

Instrumentos de evaluación

Examen escrito en el que propondrán cuatro problemas para su resolución.
Seguimiento continuo de la asistencia y participación tanto en las clases como en los seminarios organizados para la corrección de problemas, así como el trabajo individual desarrollado.

Recomendaciones para la evaluación.

Elaborar un formulario que se adecue a las necesidades del examen y con el que esté familiarizado.
Fijar los conceptos previa a la resolución de problemas.
Realizar los problemas propuestos en el curso, y los problemas de examen propuestos en convocatorias anteriores.
Utilizar las tutorías para resolver las dudas a lo largo del curso.

Recomendaciones para la recuperación.

Realizar un estudio completo de toda la asignatura, con mayor dedicación a aquellos conceptos que no se aclararon o afianzaron suficientemente, resolver de nuevo el examen, realizar nuevos problemas y consultar todas las dudas en tutorías.