Guía docente
320167 - ERM - Elasticidad y Resistencia de los Materiales

Última modificación: 19/04/2023

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE DISEÑO INDUSTRIAL Y DESARROLLO DEL PRODUCTO (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Javier Alvarez del Castillo

Otros: Albert Catalan
Javier Freire

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:
CED04-DIDP. Conocimientos de elasticidad y resistencia de materiales y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. (Módulo común a la rama industrial).

METODOLOGÍAS DOCENTES

· Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.
· Sesiones presenciales de trabajo práctico.
· Trabajo autónomo de estudio y realización de ejercicios.
· Aprendizaje cooperativo.
En las sesiones de exposición de los contenidos el profesor introducirá las bases teóricas de la materia, conceptos, métodos y resultados ilustrando con ejemplos convenientes para facilitar su comprensión.
Las sesiones de trabajo práctico en el aula serán de cuatro clases:
a) Sesiones en las que el profesorado guiará a los estudiantes en el análisis de datos y la resolución de problemas aplicando técnicas, conceptos y resultados teóricos.
b) Sesiones de presentación de trabajos realizados en grupo por parte del estudiantado.
c) Sesiones de aprendizaje cooperativo
d) Sesiones de evaluaciones
Los estudiantes, de manera autónoma deberán estudiar para asimilar los conceptos, resolver los ejercicios propuestos ya sea manualmente o con la ayuda del ordenador.
A) Objetivos factuales o conceptuales:
1. Dar una formación fuertemente básica que permita a los alumnos de la titulación de ingeniería mecánica adquirir los conocimientos necesarios para la comprensión y aplicación de las asignaturas de la titulación y en el posterior ejercicio profesional.
2. Dar al alumno la formación y conocimientos necesarios que le permita diseñar elementos resistentes simples, determinando las dimensiones precisas de estos elementos para que sean capaces de soportar los esfuerzos a los que estén sometidos, en buenas condiciones de seguridad frente a la ruina por falta de resistencia o inestabilidad y con unas deformaciones que sean compatibles con su funcionalidad. Es decir, dimensionamiento de piezas y elementos estructurales sometidos a un determinado estado de solicitación, cálculo de desplazamientos de piezas prismáticas y resolución de sistemas hiperestáticos.
3. Dar unos sólidos conocimientos básicos que permitan seguir las enseñanzas de cursos superiores en los que se aborde el estudio de elementos de máquinas y estructuras en general más complejas a los alumnos de la especialidad, y que posibilite la asimilación de nuevas técnicas.
4. Introducir al alumno en el estudio resistente de varios casos concretos relacionados con las diferentes intensificaciones que permite la especialidad mecánica.
B) Objetivos procedimentales:
1. Fomentar el desarrollo de las capacidades y habilidades pertinentes para el progreso de los estudios de ingeniería y para el ejercicio de la profesión como lo son:
- La habilidad para identificar y resolver problemas.
- Pensar con creatividad
- Capacidad de tomar decisiones y valorar el impacto multifactorial de las mismas.
- Comunicar con efectividad.
- Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
- Sintetizar información.
- Trabajar en equipo y al mismo tiempo autonomía personal.
- Espíritu emprendedor.
- Pensamiento sistémico y visión holística.
2. Promover las capacidades necesarias para iniciarse en el diseño de sistemas y componentes, procesos, instalaciones y productos que solucionen necesidades determinadas.
3. Promover las capacidades necesarias para iniciarse en el diseño y conducción de experimentos, así como en la interpretación de resultados.
4. Fomentar que el alumno sea hábil en el uso de las técnicas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la profesión.
5. Iniciar al alumno en la mentalidad ingenieril, haciéndole ver la importancia de las hipótesis de partida en la validez de la solución adoptada, de la diversidad de soluciones posibles para un mismo problema, en la búsqueda de los propios datos del problema (incluso del planteamiento del mismo), los márgenes de error y seguridad admisibles, de la búsqueda de la solución óptima, etc.,.
6. Promocionar que el alumno entienda y sepa aplicar los elementos que intervienen en el aprender a aprender, motivar para a la constante actualización y perfeccionamiento profesional.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

A) Objetivos factuales o conceptuales:

1. Dar una formación fuertemente básica que permita a los alumnos de la titulación de ingeniería mecánica adquirir los conocimientos necesarios para la comprensión y aplicación de las asignaturas de la titulación y en el posterior ejercicio profesional.

2. Dar al alumno la formación y conocimientos necesarios que le permita diseñar elementos resistentes simples, determinando las dimensiones precisas de dichos elementos para que sean capaces de soportar los esfuerzos a los que estén sometidos, en buenas condiciones de seguridad frente a la ruina por falta de resistencia o inestabilidad y con unas deformaciones que sean compatibles con su funcionalidad. Es decir; dimensionado de piezas y elementos estructurales sometidos a un determinado estado de solicitación, cálculo de desplazamientos de piezas prismáticas y resolución de sistemas hiperestáticos.

3. Dar unos sólidos conocimientos básicos que permitan seguir las enseñanzas de cursos superiores en los que se aborde el estudio de elementos de máquinas y estructuras en general más complejas a los alumnos de la especialidad, y que posibilite la asimilación de nuevas técnicas.

4. Introducir al alumno en el estudio resistente de diversos casos concretos relacionados con las diferentes intensificaciones que permite la especialidad mecánica.

B) Objetivos procedimentales:

1. Fomentar el desarrollo de las capacidades y habilidades pertinentes para el progreso de los estudios de ingeniería y para el ejercicio de la profesión como lo son:
- La habilidad en identificar y resolver problemas.
- Pensar con creatividad
- Capacidad de tomar decisiones y valorar el impacto multifactorial de éstas.
- Comunicar con efectividad.
- Capacidad de análisis, síntesis y evaluación.
- Sintetizar información.
- Trabajar en equipo al tiempo que autonomía personal.
- Espíritu emprendedor.
- Pensamiento sistémico y visión holística.

2. Promover las capacidades necesarias para iniciarse en el diseño de sistemas y componentes, procesos, instalaciones y productos que solucionen necesidades determinadas.

3. Promover las capacidades necesarias para iniciarse en el diseño y conducción de experimentos, así como en la interpretación de resultados.

4. Fomentar que el alumno sea hábil en el uso de las técnicas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la profesión.

5. Iniciar al alumno en la mentalidad ingenieril, haciéndole ver la importancia de las hipótesis de partida en la validez de la solución adoptada, de la diversidad de soluciones posibles para un mismo problema, en la búsqueda de los propios datos del problema (incluso del planteamiento del mismo), de los márgenes de error y seguridad admisibles, de la búsqueda de la solución óptima, etc.,¿.

6. Promocionar que el alumno entienda y sepa aplicar los elementos que intervienen en el aprender a aprender, motivarlo para la constante actualización y perfeccionamiento profesional.

C) Objetivos actitudinales :

1. Inducir a los alumnos para que tengan un conocimiento de sus responsabilidades éticas y profesionales, al tiempo que se convierte en un participante activo en el desarrollo de su propia comunidad y sociedad.

2. Promocionar que el alumno sea capaz de valorar el impacto de las soluciones en ingeniería en un contexto global, medioambiental y social.

3. Inducir a que el alumno adquiera los valores de la responsabilidad, la honestidad, espíritu participativo, curiosidad, motivación por aprender, pensamiento crítico, persistencia, tenacidad, empuje, el compromiso hacia el bienestar social,¿

4. Promocionar que el alumno como futuro profesional, intervenga en mantener y aumentar la competencia y el prestigio de la profesión de ingeniería.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	45,0	30.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Introducción al Estudio de la Elasticidad y la Resistencia de Materiales.

Descripción:
1.1 Introducción al estudio de la Elasticidad.
1.2 Mecánica Racional, Resistencia de Materiales y Teoría de la Elasticidad.
1.3 Sólidos rígidos y sólidos deformables.
1.4 Equilibrio de los sólidos deformables. Postulados Fundamentales.
1.5 Principio de Superposición

Objetivos específicos:
Este tema se dedica a la exposición el concepto de la materia relacionándola con la Mecánica Racional, a fin de poner de manifiesto la debida continuidad y avance en el conocimiento científico. En él se exponen también los postulados fundamentales en los que se apoya el equilibrio de los sistemas deformables.

Dedicación: 4h
Grupo grande/Teoría: 1h
Aprendizaje autónomo: 3h

Estado de Tensión

Descripción:
Concepto de tensión en un punto.
2.2 Vector tensión. Componentes intrínsecas.
2.3 Estado tensional en el entorno de un punto.
2.4 Tensor tensión.
2.5 Ecuaciones de equilibrio en los puntos interiores y en el contorno.
2.6 Cálculo de las componentes intrínsecas del vector tensión..
2.7 Tensiones y direcciones principales.
2.8 Invariantes del tensor tensión.
2.9 Tensiones octaédricas.
2.10 Descomposición del tensor tensión: Tensor esférico y tensor desviador.
2.11 Elipsoide de Lamé.
2.12 Representación plana del tensor tensión. Círculos de Mohr. Tensión tangencial máxima.
2.13 Ejercicios de Aplicación.

Objetivos específicos:
Dedicado al estudio del estado de tensión, empieza exponiendo el concepto de tensión en un punto, del vector tensión asociado a la orientación del plano en el entorno del punto material, del tensor tensión como expresión general del estado de tensión en el entorno de un punto material, a partir del cual se puede encontrar cualquier vector tensión asociado a alguna determinada orientación y definido a través de los vectores tensión de los tres planos cartesianos de coordenadas. Se estudian a continuación las relaciones del tensor tensión con las fuerzas exteriores, derivadas del equilibrio necesario de los puntos interiores y exteriores del cuerpo. Se analiza el cálculo de las componentes intrínsecas del vector tensión (normal y tangencial), de las tensiones y direcciones principales, de los invariantes del tensor tensión, tensiones octaédricas y descomposición del tensor tensión en esférico y desviador. A continuación se exponen la representación plana (Mohr) y tridimensional (Elipsoide de Lamé) del estado de tensión en el entorno de un punto, en contraposición a la representación matemática tensorial (tensor tensión) haciendo relevancia en la elevada cantidad de información que aportan el uso de dichas representaciones.

Referente a este tema se desarrollarán ejercicios de reflexión sobre el equilibrio de puntos materiales en el interior y contorno de un sólido en equilibrio calculando el estado de tensión. Ejercicios de aplicación para el cálculo de las componentes cartesianas e intrínsecas del vector tensión para una determinada orientación de plano en el entorno de un punto, sea dando el tensor tensión en este entorno o en su defecto esfuerzos externos en casos sencillos de geometría y carga. Ejercicios de reflexión sobre el principio de reciprocidad. Ejercicios de cálculo de tensiones y direcciones principales . Ejercicios diversos de aplicación del Círculo de Mohr en tensión tridimensional.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

ESTADO DE DEFORMACIÓN

Descripción:
Estudio de la transformación infinitesimal en el entorno de un punto. Enunciado de la transformación. Hipótesis admitidas.
4.2 Componentes del corrimiento: Traslación, giro y deformación pura.
4.3 Tensor deformación.
4.4 Vector deformación unitaria en una dirección cualquiera. Alargamiento unitario. Deslizamiento.
4.5 Deformaciones angulares. Distorsión angular.
4.6 Interpretación física de las componentes del tensor deformación.
4.7 Deformaciones y direcciones principales.
4.8 Invariantes del tensor deformación.
4.9 Descomposición del tensor deformación: Tensor esférico, tensor desviador.
4.10 Deformaciones octaédricas.
4.11 Cuádricas relacionadas con el tensor deformación.
4.12 Representación plana del tensor deformación.
4.13 Condiciones de compatibilidad del tensor deformación.
4.14 Cálculo del corrimiento.
4.15 Ejercicios de Aplicación

Objetivos específicos:
En él se hace un estudio del estado de deformación paralelo al estado de tensión, destacando que ambos vienen definidos por los respectivos tensores y que los dos son tensores simétricos de segundo orden, por lo que el tratamiento matemático es el mismo en los dos estados. Es importante destacar la interpretación física de los componentes de ambos tensores. Se termina est tema con el estudio de las condiciones de compatibilidad de las componentes del tensor deformación, haciendo hincapié en su significación física y con el cálculo del corrimiento.
Se considera de suma importancia que los alumnos hayan asimilado perfectamente estos tres temas, no solamente desde el punto de vista matemático, sino también, y sobre todo, de la significación física de cada uno de los conceptos que han aparecido a lo largo de los mismos. Sólo así podrá seguir con fluidez el resto de la asignatura.
Referente a este tema se desarrollarán ejercicios de aplicación al cálculo del estado de deformación dado el vector corrimiento en el entorno de un punto material, reflexionando sobre los conceptos asociados de traslación, giro y deformación. Cálculo de corrimientos a través del tensor deformación y aplicación de las ecuaciones de compatibilidad. Ejercicios de cálculo de vectores deformación pura, alargamientos longitudinales unitarios, deslizamientos y deformaciones angulares de una dirección determinada en el entorno de un punto material. Cálculo de direcciones y deformaciones principales y aplicaciones del Círculo de Mohr.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

RELACIONES ENTRE TENSIONES Y DEFORMACIONES

Descripción:
4.1 Estudio experimental de la relación entre tensiones y deformaciones.
4.2 Ensayo de tracción simple. Gráfico tensión-deformación. Ley de Hooke. Módulo de Young. Coeficiente de Poisson.
4.3 Ley de Hooke generalizada. Ecuaciones de Lamé.
4.4 Ejercicios de Aplicación

Objetivos específicos:
En este tema se pone de manifiesto la necesidad de acudir a la experimentación para conocer las leyes de comportamiento del material, es decir, las leyes entre tensiones y deformaciones. Se explica el ensayo de tracción simple y los datos que de él se extraen. Se pone de manifiesto la ley de Hooke y se define el módulo de Young y el coeficiente de Poisson, exponiéndose la ley de Hooke generalizada y las ecuaciones de Lamé, con lo cual quedan ya establecidas todas las ecuaciones que rigen el comportamiento elástico lineal de los sólidos deformables. Finalmente se pone de manifiesto la existencia de otros tipos de comportamiento distinto del linealmente elástico.

Referente a este tema se desarrollarán ejercicios de reflexión sobre el significado del módulo de elasticidad longitudinal, módulo de elasticidad transversal, coeficiente de Poisson, límite elástico, límite de fluencia, rotura. Ejercicios de cálculo del estado de deformación a través del estado de tensión y las características del material.

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 3h

TEOREMAS ENERGÉTICOS

Descripción:
6.1 Concepto de potencial interno o energía de deformación.
6.2 Relación entre las fuerzas exteriores y las deformaciones correspondientes. Coeficientes de influencia.
6.3 Expresiones del potencial interno.
6.4 Teorema de Maxwell-Betti o de la reciprocidad de los trabajos.
6.5 Teoremas de Castigliano.
6.6 Teorema de Menabrea.
6.7 Principio de los Trabajos Virtuales.
6.8 Ejercicios de Aplicación

Objetivos específicos:
En él se estudian los teoremas energéticos, viendo las diferentes expresiones del Potencial Interno y estudiándose los teoremas de Maxwell-Betti, Castigliano, Menabrea y el Principio de los Trabajos Virtuales. Estos teoremas tendrán una especial relevancia en sus aplicaciones en Resistencia de Materiales.

Referente a este tema se desarrollarán ejercicios de reflexión y cálculo de energías de deformación en cuerpos deformados al someterlos a cargas exteriores. Ejercicios de aplicación del teorema de reciprocidad de Maxwell-Betti, del teorema de Castigliano, del teorema de Menabrea y del teorema de los trabajos virtuales para el cálculo de desplazamientos en casos de carga y geometría abordables en este nivel del curso.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

CRITERIOS DE FALLA

Descripción:
8.1 Criterios de falla elástica. Generalidades.
8.2 Tensión equivalente.
8.3 Criterio de la tensión principal máxima.
8.4 Criterio de la deformación longitudinal máxima.
8.5 Criterio de la tensión tangencial máxima.
8.6 Criterio de la máxima energía de deformación
8.7 Criterio de la máxima energía de distorsión.
8.8 Criterio de la tensión tangencial octaédrica.
8.9 Teoría de la curva intrínseca de Caquot.
8.10 Teoría de Mohr-Coulomb.
8.11 Noción de coeficiente de seguridad. Tensiones admisibles.
8.12 Ejercicios de Aplicación

Objetivos específicos:
En este tema se estudian los diferentes criterios de falla elástica, dándose las indicaciones suficientes acerca de cuál es el más adecuado a considerar según sea el tipo de material. Se introduce el concepto de tensión equivalente de un estado poliaxial, así como el de tensión admisible y coeficiente de seguridad. Se ha creído oportuno incluir este tema precisamente aquí, por estimar que una vez vista la Teoría de la elasticidad, era necesario contemplar el campo de aplicabilidad de la misma en los casos poliaxiales.

Referente a este tema se desarrollarán ejercicios donde se combine el cálculo de características de material, geometría, coeficiente de seguridad, estados de tensión o bien determinados esfuerzos externos, en diseños sencillos de elementos mecánicos.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

La Pieza Prismática

Descripción:
La Pieza Prismática
1.1 Objeto y utilidad de la Resistencia de Materiales.
1.2 Concepto de pieza prismática. Sus tipos.
1.3 Acciones exteriores.
1.3.1 Fuerzas directamente aplicadas.
1.3.2 Fuerzas de enlace con el exterior.
1.4 Sistemas isostáticos y sistemas hiperestáticos.
1.5 Hipótesis admitidas.
1.6 Limitaciones de la teoría de vigas.
1.7 Proceso de cálculo.
1.8 Ejercicios de Aplicación

Objetivos específicos:
Con este tema se inicia el estudio de la Resistencia de Materiales y el bloque dedicado al estudio básico de la pieza prismática. Se abordan en este tema los conceptos relacionados con la pieza prismática, sus tipos, enlaces con el exterior, así como los conceptos de isostaticidad e hiperestaticidad. Se hace especial hincapié en la hipótesis de partida en el estudio de las piezas prismáticas y las limitaciones que estas representan. Finalmente se indica el proceso de cálculo a seguir en este tipo de piezas. Referente a este tema se desarrollaran ejercicios que si bien pueden considerarse de repaso de la estática estudiada en la asignatura Mecánica y Teoría de Mecanismos I, hacen especial hincapié en el cálculo de reacciones en diferentes tipos de apoyos respondiendo a diferentes casos de carga y geometrías diversas y al cálculo del grado de hiperestaticidad de estructuras diversas.

Dedicación: 7h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 3h

Solicitaciones en la Sección Recta

Descripción:
Solicitaciones en la Sección Recta.

2.1 Solicitaciones en una sección recta de una pieza prismática.
2.2 Estado de tensiones en una sección recta. Ecuaciones de equivalencia.
2.3 Leyes de esfuerzos y diagramas correspondientes.
2.4 Caso particular de la pieza con plano medio cargada en su plano.
2.5 Equilibrio de la rebanada.
2.6 Ejercicios de Aplicación

Objetivos específicos:
En éste se estudian las diferentes solicitaciones que pueden actuar en la sección recta de una pieza prismática: esfuerzo axil, esfuerzo cortante, momento flector y momento torsor, así como su determinación en el caso de ser conocidas todas las fuerzas exteriores, pudiéndose ya establecer las correspondientes leyes y diagramas en los sistemas isostáticos. Es de interés estudiar en este tema también el equilibrio de la rebanada.

Referente a este tema se desarrollarán ejercicios de cálculo y representación de diagramas de esfuerzos (Esfuerzo Axil, Momento Flector, Momento Torsor, Esfuerzo Cortante) para diferentes geometrías de piezas prismáticas y diferentes tipos de carga (momentos y fuerzas puntuales con diferentes orientaciones, repartidas y uniformemente repartidas) y diferentes tipos de apoyo. Se pondrá especial atención en la metodología , el criterio de signos y el estudio y reflexión sobre las solicitaciones de la rebanada en equilibrio. También se estudiará, a través de ejercicios de diagramas de esfuerzos, la relación entre esfuerzo cortante y la pendiente de la ley de momentos flectores .

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

Estado Normal en la Sección Recta

Descripción:
Estado Tensional Normal en la Sección Recta.

3.1 Estudio de las tensiones normales producidas por el esfuerzo normal y el momento flector.
3.2 Eje neutro.
3.3 Energía de deformación de la rebanada elemental.
3.4 Movimientos relativos de las caras de la rebanada.
3.5 Ejercicios de Aplicación

Objetivos específicos:
En él se estudia el estado tensional normal en la sección recta de una pieza prismática. Se analizan las tensiones normales producidas por el esfuerzo axil y el momento flector, introduciendo el concepto de eje neutro, y las expresiones de los movimientos relativos de las caras de la rebanada elemental, partiendo de las hipótesis de conservación de secciones planas o hipótesis de Navier Bernouilli y de la aplicación de la ley de Hooke. Se estudia el enunciado del principio generalizado de Navier ¿ Bernouilli (en el caso de que la flexión se presente junto con esfuerzo cortante o momento torsor) y se inicia al alumno en el estudio del caso general, Flexión Compuesta, Flexión Simétrica y sus correspondientes casos particulares. Este estudio se prolongará en los temas 5 y 6..

Referente a este tema se realizarán ejercicios que permitan al alumno:
· entender las hipótesis utilizadas en el cálculo de las tensiones normales de la sección recta de una pieza prismática y por tanto las limitaciones intrínsecas del modelo matemático.
· aprender a calcular las tensiones normales de la sección recta de una pieza prismática sometidas a momento flector y esfuerzo normal y el por qué de la expresión matemática de cálculo.
· profundizar sobre el principio de superposición de solicitaciones (momento flector y esfuerzo normal en este caso) y sus consecuencias sobre la distribución de tensiones en una sección recta.
· aprender a percibir la distribución de tensiones en la sección recta debido al efecto de las solicitaciones sobre ella y a identificar aquellas fibras de nivel nulo de tensión (eje neutro) y niveles máximos relativos, zonas sometidas a tracción y zonas sometidas a compresión.
· como primera aproximación y para sentar las bases del cálculo de elásticas o deformadas y la utilización práctica de métodos energéticos, se quiere iniciar al alumno en la reflexión y el cálculo de movimientos relativos entre caras de una rebanada diferencial, alargamientos de fibras y deformaciones unitarias en determinadas direcciones así como en la reflexión y el cálculo de la energía de deformación en una rebanada solicitada.
· entender las relaciones entre solicitaciones externas, deformaciones unitarias y alargamientos, así como las expresiones de cálculo de dichas relaciones.
· abundando en el principio de superposición de solicitaciones y sus efectos, que el alumno ejercite sobre la reflexión y el cálculo de casos de solicitaciones combinadas como flexión compuesta general, simétrica y sus casos particulares.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 4h

Tensiones y Deformaciones Producidas por un Esfuerzo Flector.

Descripción:
Tensiones y Deformaciones Producidas por un Esfuerzo Flector.

5.1 Flexión pura simétrica.
5.1.1 Fórmula de Navier.
5.1.2 Eje Neutro.
5.1.3 Dimensionamiento de la sección. Módulo resistente.
5.1.4 Deformación de la rebanada.
5.1.5 Rendimiento geométrico de la sección.
5.2 Flexión desviada.
5.2.1 Tensiones.
5.2.2 Eje Neutro.
5.2.3 Dimensionamiento de la sección.
5.2.4 Deformación de la rebanada.
5.3 Ejercicios de Aplicación

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

Flexión Compuesta

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

Flexión Simple: Tensiones y Deformaciones Producidas por el Esfuerzo Cortante.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

Torsión

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

Solicitaciones Compuestas en Torsión.

Dedicación: 10h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

1er examen (final de la parte de elasticidad): 40 %
2on examen (final de la parte de resistència de materiales): 40 %
Evaluación de trabajos / teoria en clase: 20%
Todos aquellos estudiantes que suspendan, quieran mejorar nota o no puedan asistir al examen parcial, tendrán oportunidad de examinarse el mismo día del examen final. Si las circunstancias no hacen viable que sea el mismo día del examen final, el profesor responsable de la asignatura propondrá, vía la plataforma Atenea, que dicho examen de recuperación se lleve a cabo otro día, en horario de clase .
La nueva nota del examen de recuperación sustituirá la antigua sólo en el caso que sea más alta.

Para aquellos estudiantes que cumplan los requisitos y se presenten al examen de reevaluación, la calificación del examen de reevaluación substituirá las notas de todos los actos de evaluación que sean pruebas escritas presenciales (controles, exámenes parciales y finales) y se mantendrán las calificaciones de prácticas, trabajos, proyectos y presentaciones obtenidas durante el curso.
Si la nota final después de la reevaluación es inferior a 5.0 substituirá la inicial únicamente en el caso de que sea superior. Si la nota final después de la reevaluación es superior o igual a 5.0, la nota final de la asignatura será aprobado 5.0.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Presencialidad

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Mase, G. E. Mecánica del medio continuo. México: McGraw-Hill, 1977. ISBN 9684512759.
- Solaguren-Beascoa Fernández, Manuel. Elasticidad y resistencia de materiales. Madrid: Pirámide, 2016. ISBN 9788436836042.
- Malvern, L. E. Introduction to the mechanics of a continuous medium. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1969. ISBN 9780134876030.