

Guía docente

820424 - RM - Resistencia de Materiales

Última modificación: 01/03/2023

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Barcelona Este
Unidad que imparte: 737 - RMEE - Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2022 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán, Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO

Otros: Primer quadrimestre:
MANUEL ALEJANDRO CAICEDO SILVA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13, Grup: T14
JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14, Grup: M15
RAUL MENDUIÑA MONTERO - Grup: T11, Grup: T12
EDUARDO SOUDAH PRIETO - Grup: M11, Grup: M12

Segon quadrimestre:
MANUEL ALEJANDRO CAICEDO SILVA - Grup: T11, Grup: T12, Grup: T13
JOSE RAMON GONZALEZ DRIGO - Grup: M11, Grup: M12, Grup: M13, Grup: M14
RAUL MENDUIÑA MONTERO - Grup: M13, Grup: T13
EDUARDO SOUDAH PRIETO - Grup: M14

REQUISITOS

ELASTICITAT - Prerequisit

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

2. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.
3. Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

Transversales:

4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura utiliza la metodología expositiva en un 40%, el trabajo individual en un 35% y el trabajo en grupos (cooperativos o no) en un 25%.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

La asignatura pretende establecer las bases científicas y técnicas necesarias para la comprensión de los mecanismos de respuesta resistente y cinemática de vigas y sistemas resistentes simples. En consecuencia, se puede establecer que la resistencia de materiales tiene como objetivo establecer los criterios que permiten determinar el material más conveniente, la forma y las dimensiones más adecuadas que hay que dar a los elementos de una construcción o de una máquina para que puedan resistir las fuerzas exteriores que los solicitan, así como para obtener este resultado de la forma más económica posible y acorde con las prescripciones de los códigos técnicos vigentes.

Como objetivos generales de esta asignatura en relación a los estudiantes cabe considerar:

1. Introducción a los conceptos básicos de la resistencia de materiales y el análisis estructural.
2. Adquisición de un vocabulario básico a la vez que específico del área de resistencia de materiales y estructuras.
3. Capacidad para leer, interpretar correctamente y comprender textos, figuras y tablas en literatura técnica relacionada con el cálculo estructural.
4. Capacidad para una eficaz y correcta expresión oral, o escrita, sobre cuestiones pertenecientes al ámbito de la resistencia de materiales y estructuras en la ingeniería.
5. Comprensión de los mecanismos de respuesta resistente de vigas y sistemas resistentes simples.
6. Aproximación y conocimiento del conjunto de técnicas y procedimientos utilizados en el análisis de elementos resistentes y de sistemas resistentes simples.
7. Capacidad para manejar software básico en resistencia de materiales y cálculo estructural simple.
8. Capacidad para explicar y resolver situaciones básicas de selección de elementos y propuestas de diseños resistentes sencillos, así como para verificar sistemas resistentes sencillos y proponer diseños alternativos.
9. Desarrollar habilidades en las técnicas experimentales y análisis de los resultados.
10. Adquirir conocimientos de la bibliografía básica y capacidad para realizar búsquedas bibliográficas relacionadas con el ámbito de la resistencia de materiales estructuras en la Ingeniería.
11. Conocimiento de fuentes de información, institucionales y privadas, relacionadas con la resistencia de materiales y el análisis estructural.
12. Capacidad para el aprendizaje autónomo sobre cuestiones pertenecientes al ámbito de la resistencia de materiales y estructuras en la Ingeniería.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

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

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. Fundamentos de Resistencia de Materiales

Descripción:

Breve recordatorio de teoría de la Elasticidad. Concepto de pieza y estructura. Grados de libertad cinemáticos. Principios de la Resistencia de Materiales. Piezas en el espacio y piezas de plano medio. Enlaces o vinculaciones: internas y externas. Definición de esfuerzos en una sección. Equilibrio y relación entre esfuerzos y tensiones.

Objetivos específicos:

Conocer las definiciones de tensión y deformación y las relaciones entre ambos tensores. Conocer y ser capaz de describir los ensayos con los que se determinan las características mecánicas de los materiales que, junto con los coeficientes de seguridad, permiten dimensionar las estructuras. Ser capaz de dar unos órdenes de magnitud correctos de los valores de parámetros mecánicos y resistentes asociados a materiales habituales en proyectos de estructuras y maquinaria. Conocer las definiciones geométricas básicas de piezas prismáticas. Relacionar correctamente las incógnitas asociadas a distintos tipos de enlaces y distintos tipos de aparatos de apoyo en estructuras simples. Comprender la relación entre los esfuerzos y las tensiones en una sección en equilibrio. Ser capaz de distinguir sistemas isostáticos de hiperestáticos. Ser capaz de dibujar correctamente las leyes de esfuerzos para vigas de plano medio.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

2. Equilibrio y relaciones entre esfuerzos y tensiones

Descripción:

Esfuerzos en piezas de plano medio. Ecuaciones de equilibrio en piezas rectas. Apoyos y enlaces en estructuras de plano medio. Estructuras isostáticas e hiperestáticas. Leyes de esfuerzos.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

3. Energía en sistemas elásticos. Potencial interno.

Descripción:

Potencial interno o energía de deformación. Relaciones entre las fuerzas exteriores y las deformaciones. Coeficientes de influencia. Expresiones del potencial interno.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

4. Deformación plástica y criterios de resistencia.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h



5. Esfuerzo axial. Análisis de tensiones y deformaciones.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

6. Teoría general de la flexión. Análisis de tensiones.

Descripción:

Flexión pura. Hipótesis cinemáticas: Hipótesis de Navier. Distribución de tensiones y deformaciones. Fibra neutra. Radio de giro, ángulo de giro y curvatura. Flexión simple. Determinación de esfuerzos cortantes y momentos flectores. Convenio de signos. Relación entre cargas, esfuerzo cortante y momento flector. Tablas de perfiles estructurales normalizados. Dimensionamiento. Energía de deformación.

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 12h

7. Flexión simple y esfuerzo cortante. Análisis de tensiones.

Descripción:

Teoría elemental de la cortadura pura. Tensión cortante pura. Deformaciones producidas por cortadura pura. Cálculo de uniones atornilladas. Cálculo de uniones soldadas. Teoría elemental del esfuerzo cortante. Análisis de la distribución de tensiones. Fórmula de Colignon. Secciones macizas. Secciones de pequeño espesor. Secciones abiertas de paredes delgadas: distribución de tensiones y deformaciones. Secciones multicelulares de paredes delgadas. Esfuerzo cortante desviado. Centro de esfuerzos cortantes. Secciones de diversos materiales. Dimensionamiento y verificación. Energía de deformación. Sección reducida.

Dedicación: 20h 30m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 12h

8. Flexión desviada y flexión compuesta. Análisis de tensiones.

Descripción:

Distribución de tensiones. Flexión compuesta plana y desviada. Núcleo central. Radio de giro. Secciones de diversos materiales. Dimensionamiento.

Dedicación: 11h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 6h

9. Momento torsor. Análisis de tensiones y deformaciones.

Descripción:

Teoría de Coulomb para secciones circulares. Teoría de Saint-Venant para secciones no circulares. Función de Prandtl. Condiciones de contorno. Analogía de la membrana. Secciones abiertas de paredes delgadas. Secciones unicelulares. Secciones multicelulares. Dimensionamiento y verificación. Energía de deformación.

Dedicación: 11h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 6h

10 Teoría general de la flexión. Análisis de deformaciones.

Descripción:

Ecuación diferencial de la elástica. Teoremas de Mohr. Deformaciones por esfuerzos cortantes. Fórmulas de Navier-Bresse. Deformaciones por efecto de la temperatura. Deformaciones impuestas. Impactos. Vigas de sección variable sometidas a flexión simple.

Dedicación: 11h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 6h

11 Teoremas energéticos.

Descripción:

Teoremas de trabajos virtuales. Teoremas de Castigliano. Teorema de Menabrea. Teorema de trabajo mínimo. Energía potencial total. Teorema de Maxwell.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h

12 Flexión hiperestática.

Descripción:

Sistemas hiperestáticos. Grado de hiperestaticidad. Vigas hiperestáticas de un solo tramo. Vigas continuas. Teorema de los tres momentos. Vigas Gerber. Aplicación de teoremas energéticos para el cálculo de sistemas hiperestáticos. Construcción de diagramas de esfuerzos en sistemas hiperestáticos. Cálculo de deformaciones y desplazamientos en sistemas hiperestáticos.

Dedicación: 11h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 6h



13 Inestabilidad elástica. Pandeo.

Descripción:

Descripción del fenómeno. Estabilidad del equilibrio elástico. Carga crítica. Pandeo en barras rectas de sección constante. Fórmula de Euler. Compresión excéntrica en barras esbeltas. Fuerza crítica en función del diseño de enlaces. Longitud de pandeo. Limitaciones a la formulación de Euler. Fórmula empírica de Tetmajer para soportes intermedios. Cálculo de elementos sometidos a pandeo según el CTE. Flexión compuesta en vigas esbeltas. Estabilidad de anillos.

Objetivos específicos:

Comprender el fenómeno de la inestabilidad elástica. Capacidad para deducir y explicar los parámetros de esbeltez y longitud de pandeo. Ser capaz de dimensionar a pandeo piezas esbeltas sometidas a compresión.

Dedicación: 11h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m

Aprendizaje autónomo: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Controles parciales: 30 %

Ejercicios/problemas: 10 %

Prácticas: 10 %

Último control: 50 %