



Guía docente

| Datos Identificativos | | | | | 2013/14 |
|-----------------------|--|--------------------|---------------------|-----------|---------|
| Asignatura (*) | Resistencia de Materiales | | Código | 770311202 | |
| Titulación | Enxeñeiro Técnico Naval-Especialidade en Estructuras Mariñas | | | | |
| Descritores | | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos | |
| 1º y 2º Ciclo | Anual | Segundo | | 7 | |
| Idioma | CastellanoGallegoInglés | | | | |
| Prerrequisitos | | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Oceánica | | | | |
| Coordinador/a | Lorenzo Lourido, Jose Antonio | Correo electrónico | jose.lorenzo@udc.es | | |
| Profesorado | Lorenzo Lourido, Jose Antonio | Correo electrónico | jose.lorenzo@udc.es | | |
| Web | | | | | |
| Descripción general | | | | | |

Competencias de la titulación

| Código | Competencias de la titulación |
|--------|---|
| A1 | Aplicar el conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería. |
| A2 | Diseñar y realizar experimentos así como de analizar e interpretar resultados. |
| A3 | Diseñar, proyectar y construir cualquier obra, sistema, componente o proceso que deba cumplir ciertas necesidades y/o requerimientos. |
| A5 | Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. |
| A16 | Capacidad para la elaboración de informes técnicos. |
| B1 | Aprender a aprender. |
| B2 | Resolver problemas de forma efectiva. |
| B10 | Capacidad de Análisis y Síntesis. |
| B16 | Capacidad de trasladar los conocimientos a la práctica. |
| C3 | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida. |
| C7 | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida. |
| C8 | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad. |

Resultados de aprendizaje

| Competencias de materia (Resultados de aprendizaje) | Competencias de la titulación | | |
|--|-------------------------------|------------------------|----------------|
| La comprensión de los conceptos básicos, en la mecánica de materiales y el uso de modelos simplificados, que hagan posible al alumno determinar las condiciones que pueden aplicarse con seguridad en el análisis de diseño de estructuras y componentes de máquinas reales en la ingeniería | A1 A2 A3 A5 A16 | B1 B2 B10 B16 | C3 C7 C8 |

Contenidos

| Tema | Subtema |
|--------------------------------------|--|
| TEMA 1: GENERALIDADES Y DEFINICIONES | 1.1 Conceptos básicos. Definiciones. Objetivos. 1.2 Prisma mecánico. Equilibrio estático y equilibrio elástico. 1.3 Fuerzas internas o esfuerzos, tensión, deformación. 1.4 Solicitaciones sobre una sección de un prisma mecánico. 1.5 Concepto de barra, viga, columna, placa, cáscara (membrana). 1.6 Tensión. Componentes intrínsecas del vector tensión. |



TEMA 2: TRACCIÓN-COMPRESIÓN ISOSTÁTICA.

- Esfuerzos y deformaciones en general. Leyes fundamentales.

2.1 Deformación normal bajo carga axial.

2.2 Diagrama tensión-deformación.

2.3 Curva de ensayo por tracción.

2.4 Ley de Hooke.

2.5 Materiales dúctiles y frágiles.

2.6 Tracción-Compresión y cortadura simples. Deformaciones asociadas a las mismas.

2.7 Tensión última, tensión de trabajo, y tensión admisible. Coeficientes de seguridad.

2.8 Distribución de esfuerzos y deformaciones bajo carga axial. Principio de Saint-Venant.

2.9 Hipótesis de Bernouille. Distribución de tensiones y deformaciones bajo carga axial.

2.10 Hipótesis generales de la Resistencia de Materiales.

- Equilibrio y sustentaciones.

2.11 Diagrama de cuerpo libre: Concepto y representaciones.

2.12 Reacciones de las ligaduras. Grados de libertad y/o de restricción.

2.13 Tipos de apoyos y su representación

2.14 Principio de superposición.

2.15 Sistemas isostáticos, hiperestáticos e hipostáticos. Grado de hiperestaticidad.

2.16 Recapitulación: Expresiones derivadas de la Ley de Hooke.

- Problemas estáticamente determinados: Tracción, compresión, cortadura.

2.17 Esfuerzo en un plano oblicuo bajo carga axial.

2.18 Circulo de Mohr para tensiones monoaxiales.

2.19 Componentes de la tensión. Reciprocidad de las tensiones tangenciales en un punto.

TEMA 3: CORTADURA

- Tensiones y deformaciones:

3.1 Deformación transversal. Módulo de Poisson.

3.2 Introducción a las tensiones biaxiales.

3.3 Tensión cortante pura.

3.4 Deformaciones producidas por cortadura. Módulo de elasticidad transversal.

3.5 Diagrama tensión-deformación en el acero. Tensión admisible en cortadura.

3.6 Discusión adicional de esfuerzos y deformaciones.

- Juntas remachadas y soldadas.

3.7 Uniones remachadas y atornilladas.

3.8 Uniones soldadas.

3.9 Hipótesis. Tipos de fallos.

3.10 Eficiencia de una junta.

3.11 Cálculo de uniones simples y uniones dobles.



| | |
|--|--|
| TEMA 4: TRACCION-COMPRESION HIPERESTATICA | <p>4.1 Barra prismática sometida a tracción. Influencia del peso propio.</p> <p>4.2 Sólido de igual resistencia a tracción o compresión.</p> <p>4.3 Tracción y compresión hiperestáticas.</p> <p>4.4 Tensiones originadas por variaciones térmicas o defectos de montaje.</p> <p>4.4 Conceptos de pretensado.</p> <p>4.5 Diagramas de fuerzas axiales.</p> |
| TEMA 5: TENSIONES Y DEFORMACIONES EN EL SOLIDO ELASTICO | <p>5.1 Concepto de elemento tensional.</p> <p>5.2 Estado tensional de un sólido elástico sometido a una condición general de cargas.</p> <p>5.3 Componentes de las tensiones. Ecuaciones de Lamé (ley de Hooke generalizada).</p> <p>5.4 Invariante lineal de tensiones y de deformaciones. Módulo volumétrico o de compresibilidad cúbica.</p> |
| TEMA 6: TRANSFORMACIONES DE ESFUERZOS Y DEFORMACIONES. CIRCULO DE MOHR. ANILLOS Y DEPÓSITOS A PRESIÓN. | <p>6.1 Deformación en el caso de tensiones biaxiales.</p> <p>6.2 Tensiones en un plano inclinado bajo cargas biaxiales. Criterio de signos.</p> <p>6.3 Circulo de Mohr para tensiones planas biaxiales.</p> <p>6.4 Tensiones principales. Tensión cortante máxima</p> <p>6.5 Dirección de las tensiones principales. Planos principales.</p> <p>6.6 Circulo de Mohr para tensiones triaxiales.</p> <p>6.7 Anillos delgados sometidos a presión interna.</p> <p>6.8 Depósitos de pared delgada sometidos a presión interna. Ecuación de Laplace.</p> |
| TEMA 7: TORSIÓN. SECCIONES CIRCULARES | <p>7.1 Hipótesis y consideraciones generales.</p> <p>7.2 Torsión de una barra cilíndrica: teoría elemental de Coulomb.</p> <p>7.3 Tensiones y deformaciones. Distorsión (deformación cortante), ángulo de giro.</p> <p>7.4 Rigidez y módulo resistente a torsión.</p> <p>7.5 Torsión de barras con secciones circulares huecas.</p> <p>7.6 Torsión hiperestática.</p> <p>7.7 Torsión de ejes con sección cilíndrica variable.</p> <p>7.8 Cálculo de árboles para transmisión de potencia.</p> <p>7.9 Diagramas de momentos torsores.</p> |
| TEMA 8: FLEXIÓN. DIAGRAMAS | <p>- Vigas: Conceptos. Elementos de Calculo.</p> <p>8.1 Definiciones, generalidades e hipótesis.</p> <p>8.2 Cargas y reacciones. Relaciones entre ellas.</p> <p>8.3 Isostatismo e hiperestatismo. Estabilidad.</p> <p>8.4 Esfuerzo normal, esfuerzo cortante y momento flector. Convenio de signos.</p> <p>8.5 Relaciones entre el esfuerzo cortante, momento flector y densidad de carga.</p> <p>- Vigas: Diagramas de sollicitaciones.</p> <p>8.6 Diagramas de esfuerzos cortantes y momentos flectores.</p> <p>8.7 Concepto de elástica o deformada.</p> <p>8.8 Deformadas de una barra, sentido físico y signo.</p> <p>8.9 Principio de superposición.</p> <p>8.10 Representaciones fundamentales.</p> |



| | |
|---------------------------------|---|
| TEMA 9: FLEXIÓN. TENSIONES | 9.1 Flexión de barras prismáticas. 9.2 Hipótesis fundamentales en la flexión pura. 9.3 Flexión pura. Flexión simple. Flexión compuesta. Flexión recta. Flexión desviada. 9.4 Flexión pura: tensión normal originada o tensión de Navier. Línea neutra. 9.5 Rigidez a la flexión. Modulo resistente. . 9.6 Rendimiento geométrico. 9.7 Rendimiento geométrico en diversas secciones rectas de perfiles. 9.8 Consideraciones y estudio del perfil en doble T. 9.9 Consideraciones sobre el momento de inercia, modulo resistente, y centro de gravedad. 9.10 Elaboración de tablas para el cálculo del momento de inercia. |
| TEMA 10: FLEXIÓN. DEFORMACIONES | - Deformación de vigas cargadas transversalmente. Elástica 10.1 Ecuación diferencial de la línea elástica. 10.2 Observaciones respecto a la elástica. 10.3 Condiciones de contorno para diferentes tipos de soportes y enlaces. - Flexión. Deformaciones. Teoremas de Mohr. 10.4 1º y 2º Teoremas de Mohr. 10.5 Viga conjugada. 10.6 3º y 4º Teoremas de Mohr. - Flexión. Vigas de sección variable. 10.7 Vigas de sección variable. 10.8 Vigas de materiales diferentes. 10.9 Vigas de hormigón armado. |
| TEMA 11: FLEXIÓN HIPERESTÁTICA | 11.1 Vigas rectas hiperestáticas: método general de cálculo. 11.2 Vigas sobre tres o más apoyos. 11.3 Vigas sobre apoyos elásticos. 11.4 Empotramientos elásticos. 11.5 Rigidez y permisividad en el extremo de una barra. 11.6 Asiento en vigas empotradas. . |



| | |
|--|--|
| <p>TEMA 12: SOLICITACIONES COMPUESTAS</p> | <p>- Esfuerzo cortante en la Flexión.</p> <p>12.1 Tensiones producidas en la flexión simple por el esfuerzo cortante. Formula de Zhuravski/ Colignon.</p> <p>12.2 Sección rectangular. Sección doble T. Sección circular.</p> <p>12.3 Tensiones principales en flexión simple. Líneas isostáticas.</p> <p>12.4 Esfuerzo rasante.</p> <p>12.5 Vigas armadas.</p> <p>12.6 Vigas compuestas.</p> <p>12.7 Consideraciones del efecto de la fuerza cortante en la deformación de las vigas.</p> <p>12.8 Comparación entre las flechas debidas al momento flector y al esfuerzo cortante.</p> <p>- Flexión desviada. Eje neutro. Centro de cortadura.</p> <p>12.9 Flexión desviada. Eje neutro.</p> <p>12.10 Flexión de vigas con secciones que no tienen eje de simetría vertical. Centro de cortadura o de esfuerzos cortantes.</p> <p>12.11 Tensiones de cizalladura en las vigas de sección perfilada de pared delgada. Flujo cortante.</p> <p>12.12 Solicitaciones compuestas en general.</p> <p>12.13 Torsión con tracción o compresión combinadas.</p> <p>12.14 Flexión y torsión combinadas en ejes de sección circular.</p> <p>- Columnas cortas.</p> <p>12.15 Flexión combinada con tracción y/o compresión.</p> <p>12.16 Flexión compuesta en cuerpos de poca esbeltez. Eje o línea neutra.</p> <p>12.17 Núcleo central.</p> <p>12.18 Determinación del núcleo central en algunos casos particulares.</p> <p>12.19 Materiales no resistentes a tracción: Compresión fuera del núcleo central.</p> |
| <p>TEMA 13: COLUMNAS ESBELTAS. PANDEO</p> | <p>13.1 Estabilidad de estructuras. Pandeo.</p> <p>13.2 Compresión centrada en una barra esbelta articulada. Carga crítica de Euler. Tensión crítica.</p> <p>13.3 Longitud de pandeo: "caso fundamental"</p> <p>13.4 Esbeltez. Radio de giro.</p> <p>13.5 Aplicación de la fórmula de Euler para otros tipos de ligaduras en los extremos.</p> <p>13.6 Compresión excéntrica en barras esbeltas.</p> <p>13.7 Influencia del esfuerzo cortante en la carga crítica.</p> <p>13.8 Límites de aplicación de la teoría de Euler.</p> <p>13.9 Gráfico del pandeo.</p> <p>13.10 Métodos empíricos: Fórmula de Tetmajer. Fórmula de la secante.</p> <p>13.11 Método de los coeficientes de pandeo.</p> |
| <p>TEMA 14: TORSIÓN. SECCIONES NO CIRCULARES</p> | <p>14.1 Teoría de la torsión de Saint - Venant.</p> <p>14.2 Torsión de perfiles de sección recta no circular.</p> <p>14.3 Torsión de tubos de pared delgada.</p> <p>14.4 Torsión de prismas de sección recta rectangular.</p> <p>14.5 Torsión de secciones compuestas.</p> <p>14.6 Rigidez a la torsión y factor de torsión.</p> <p>14.7 Tensiones y deformaciones.</p> <p>14.8 Coeficientes para torsión de barras rectangulares.</p> <p>14.9 Torsión de perfiles de pared delgada.</p> <p>14.10 Secciones abiertas y secciones cerradas.</p> |



| | |
|---|---|
| <p>TEMA 15: POTENCIAL INTERNO. TEOREMAS ENERGÉTICOS</p> | <p>- Métodos energéticos. Teoría del potencial interno.</p> <p>15.1 Concepto de potencial interno o energía elástica de deformación.</p> <p>15.2 Densidad de la energía de deformación.</p> <p>15.3 Modulo de tenacidad y módulo de resiliencia.</p> <p>15.4 Energía elástica de deformación almacenada en una barra prismática sometida a tracción o compresión. Teorema de Clapeyron.</p> <p>15.5 Energía elástica de deformación en cortadura.</p> <p>15.6 Energía de deformación almacenada por torsión.</p> <p>15.7 Energía de deformación almacenada en flexión pura.</p> <p>- Trabajo y energía.</p> <p>15.8 Trabajo y energía producida por una carga puntual.</p> <p>15.9 Desplazamiento producido por una carga puntual por el método de trabajo y energía.</p> <p>15.10 Relaciones entre las acciones exteriores y las deformaciones producidas por varias cargas puntuales: coeficientes de influencia.</p> <p>15.11 Trabajo y energía bajo varias cargas.</p> <p>- Teoremas energéticos.</p> <p>15.12 Teorema de Clapeyron generalizado.</p> <p>15.13 Teorema de reciprocidad de Maxwell-Betti.</p> <p>15.14 Teorema de Castigliano.</p> <p>15.15 Teorema de Menabrea.</p> <p>15.16 Calculo de los desplazamientos por el teorema de Castigliano.</p> <p>15.17 Estructuras estáticamente indeterminadas.</p> |
| <p>TEMA 16: ACCIONES DINÁMICAS</p> | <p>16.1 Cargas dinámicas: Diferencia entre su efecto y el de las cargas estáticas.</p> <p>16.2 Transformación en energía elástica de deformación para el diseño por cargas de impacto de: Energía cinética, Energía potencial.</p> <p>16.3 Tensiones dinámicas.</p> <p>16.4 Cálculo de tensiones en sólidos elásticos sometidos a aceleraciones.</p> <p>16.5 Cables, barras y vigas sometidas a impactos.</p> |
| <p>TEMA 17: CARGAS MÓVILES</p> | <p>17.1 Cargas móviles. Definición y generalidades.</p> <p>17.2 Líneas de influencia.</p> <p>17.3 Métodos de determinación de líneas de influencia.</p> <p>17.4 Cargas indirectas.</p> <p>17.5 Diagramas de efectos máximos.</p> |
| <p>TEMA 18: CÁLCULO PLÁSTICO</p> | <p>18.1 Plasticidad: Introducción y generalidades.</p> <p>18.2 Plasticidad en tracción - compresión.</p> <p>18.3 Plasticidad en cortadura.</p> <p>18.4 Plasticidad en torsión.</p> <p>18.5 Plasticidad en flexión pura.</p> <p>18.6 Tensiones residuales.</p> <p>18.7 Condiciones para el agotamiento plástico.</p> <p>18.8 Cálculo plástico por Resistencia de Materiales.</p> |
| <p>TEMA 19: CONCENTRACIÓN DE TENSIONES Y FATIGAS</p> | <p>19.1 Concentración de tensiones.</p> <p>19.2 Tensiones variables: Resistencia a la fatiga.</p> <p>19.3 Cálculo en fatiga.</p> <p>19.4 Roturas por fatiga.</p> |



| | |
|---------------------------|---|
| TEMA 20: TENSIONES LÍMITE | <p>20.1 Estado límite: Ideas previas.</p> <p>20.2 Criterio de la tensión normal máxima o de Rankine.</p> <p>20.3 Criterio de la tensión tangencial máxima o de Tresca/Coulomb.</p> <p>20.4 Criterio de la deformación longitudinal unitaria máxima o de Saint-Venant.</p> <p>20.5 Criterio de la energía de distorsión o de Von Mises.</p> <p>20.6 Criterio de la tensión tangencial octaédrica.</p> <p>20.7 Criterio de Mohr.</p> <p>20.8 Comentarios sobre las distintas teorías de estado límite. Coeficientes de seguridad.</p> |
|---------------------------|---|

| Planificación | | | |
|----------------------------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | 0 | 67.5 | 67.5 |
| Estudio de casos | 0 | 25 | 25 |
| Solución de problemas | 0 | 52.5 | 52.5 |
| Actividades iniciales | 0 | 2 | 2 |
| Análisis de fuentes documentales | 0 | 6 | 6 |
| Aprendizaje colaborativo | 0 | 16 | 16 |
| Prueba objetiva | 6 | 0 | 6 |
| Atención personalizada | 0 | | 0 |

(*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

| Metodologías | |
|----------------------------------|---|
| Metodologías | Descripción |
| Sesión magistral | Exposición de los conceptos básicos de cada tema, haciendo especial hincapié en aquellos puntos que son la base para el desarrollo del tema. |
| Estudio de casos | Análisis y resolución de casos prácticos basados en la realidad y presentes en diseños de buques existentes . |
| Solución de problemas | Resolución de problemas aplicación directa de los conceptos expuestos en las sesiones magistrales. |
| Actividades iniciales | Introducción a los puntos clave de la asignatura y su relación con la actividad profesional. Análisis de las perspectivas de los alumnos sobre los contenidos de la asignatura y su relación en la Construcción Naval. |
| Análisis de fuentes documentales | Utilización de documentación de consulta, ya sean publicaciones, prontuarios o información disponible principalmente en formato electrónico. El objetivo será obtener la información requerida para el análisis y resolución de Casos Prácticos. |
| Aprendizaje colaborativo | Ante un determinado caso práctico, se planteará el análisis y resolución y presentación de las conclusiones del mismo formando pequeños grupos de trabajo. |
| Prueba objetiva | Para la evaluación de los conocimientos adquiridos se realizarán pruebas objetivas compuestas básicamente de una combinación de pruebas de respuesta breve y resolución de problemas. |

| Atención personalizada | |
|------------------------|-------------|
| Metodologías | Descripción |
| | |



| | |
|--|--|
| | <p>Solución de Problemas:</p> <p>En la resolución de problemas se deben tener en cuenta, en muchos casos no solo los conceptos básicos de la asignatura sino la formación previa de cada alumno así como otras circunstancias que aunque ajenas al entorno puramente académico pueden condicionar su capacidad de asimilación de conceptos. La existencia de una experiencia laboral previa en temas relacionados o el haber estado relacionado con el sector industrial, son elementos diferenciadores entre los distintos individuos.</p> <p>La capacidad para analizar un caso práctico o realizar el planteamiento adecuado a un problema puede diferir sustancialmente entre un alumno y otro lo cual requerirá en determinados casos una atención personalizada.</p> <p>La atención personalizada se basará en el seguimiento vía tutorías de aquellos alumnos que así lo requieran.</p> <p>Aprendizaje Colaborativo:</p> <p>El análisis de casos prácticos usando grupos puede requerir la atención personalizada, sino al individuo si al grupo, cuyas necesidades pueden diferir de las presentadas por los otros grupos.</p> |
|--|--|

| Evaluación | | |
|-----------------|---|--------------|
| Metodologías | Descripción | Calificación |
| Prueba objetiva | Mediante la prueba objetiva se evaluará por una parte el grado de implantación de los conceptos básicos vistos en la asignatura, y por otra parte la asimilación por parte del alumno de las técnicas básicas a utilizar en el análisis y resolución de casos reales. | 100 |
| Otros | | |

| Observaciones evaluación |
|--------------------------|
| |

| Fuentes de información | |
|------------------------|---|
| Básica | <ul style="list-style-type: none"> - Ferdinand P. Beer / E. Russell Johnston, JR. / John T. Dewolf (Cuarta Edición). Mecánica de Materiales. McGraw-Hill - William A. Nash, Ph D. (). Teoría y problemas de resistencia de Materiales. McGraw-Hill |
| Complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - R.C.Hibbeler (). Análisis Estructural. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. - Vicente Cudós Samblancat (). Cálculo de estructuras de acero. H.Blume Editores - Jaime Marco García (). Fundamento para el cálculo y diseño de estructuras metálicas de acero laminado. McGraw-Hill - Ángel González Alonso (). Problemas Resueltos de Estructuras. I.G.Castuera S.A. - Luis Ortiz Berrocal (). Resistencia de Materiales. McGraw-Hill - James M. Gere (). Timoshenko - Resistencia de Materiales. Thomson Editores, Spain |

| Recomendaciones |
|--|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
| Física/770311101 C. y Tec. de Materiales/770311103 |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente |
| Construcción Naval/770311104 Mecánica Técnica/770311204 |
| Asignaturas que continúan el temario |



Cálculo de Estructuras Marinas I/770311302

Cálculo de Estructuras Marinas II/770311305

Otros comentarios

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías