



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|--|--------------------|-------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2023/24 |
| Asignatura (*) | Estudo de Elementos de Máquinas | Código | 631311107 | |
| Titulación | Licenciado en Máquinas Navais | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| 1º e 2º Ciclo | 1º cuatrimestre | Primeiro | Obrigatoria | 4.5 |
| Idioma | CastelánGalego | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| Coordinación | | Correo electrónico | | |
| Profesorado | | Correo electrónico | | |
| Web | | | | |
| Descrición xeral | <p>-No formar a teóricos ni a científicos, sino a mecánicos con adecuada proporción de conceptos, principios y generalizaciones para actuar con maestría en procesos industriales y construcciones técnicas.</p> <p>-Sentido crítico y formación adecuada para mejorar los elementos mecánicos que actualmente funcionan en los procesos industriales.</p> <p>-Afrontar nuevas situaciones y realizar tareas específicas para distinguir lo fundamental de lo accesorio.</p> <p>-Dejar bien claro el significado ?Físico-Aplicado? que se debe adoptar para las expresiones matemáticas que definen las leyes de la mecánica, sin desarrollos laboriosos, pero siempre con la interpretación del resultado final y a poder ser con descripciones graficas.</p> | | | |

| Competencias / Resultados do título | |
|-------------------------------------|--|
| Código | Competencias / Resultados do título |
| A22 | Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas. |
| A23 | Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así coma representación e interpretación matemática de resultados obtidos. |
| A24 | Redacción e interpretación de documentación técnica. |
| A25 | Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos. |
| A37 | Comprobar que a selección dos materiais utilizados na fabricación e reparación que adoitan efectuarse a bordo dos buques é a axeitada. |
| B2 | Resolver problemas de forma efectiva. |
| B3 | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo. |
| B5 | Traballar de forma colaborativa. |
| B6 | Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional. |
| B8 | Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos. |
| B10 | Capacidade de adaptación a novas situacións. |
| B12 | Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica. |
| B14 | Capacidade para acadar e aplicar coñecementos. |
| B15 | Organizar, planificar e resolver problemas. |
| C6 | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse. |
| C7 | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida. |

| Resultados da aprendizaxe | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe | Competencias / Resultados do título |
| | |



| | | | |
|--|-----|-----|----|
| Modelizar situacións e resolver problemas con técnicas ou ferramentas físico-matemáticas. | A22 | | |
| Avaliación cualitativa e cuantitativa de datos e resultados, así coma representación e interpretación matemática de resultados obtidos. | A23 | | |
| Redacción e interpretación de documentación técnica. | A24 | | |
| Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos. | A25 | | |
| Comprobar que a selección dos materiais utilizados na fabricación e reparación que adoitan efectuarse a bordo dos buques é a axeitada. | A37 | | |
| Resolver problemas de forma efectiva | | B2 | |
| Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo. | | B3 | |
| Traballar de forma colaborativa. | | B5 | |
| Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional. | | B6 | |
| Capacidade para interpretar, seleccionar e valorar conceptos adquiridos en outras disciplinas do ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos. | | B8 | |
| Capacidade de adaptación a novas situacións. | | B10 | |
| Comunicar por escrito e oralmente os coñecementos procedentes da linguaxe científica | | B12 | |
| Capacidade para acadar e aplicar coñecementos. | | B14 | |
| Organizar, planificar e resolver problemas. | | B15 | |
| Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse. | | | C6 |
| Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida. | | | C7 |

| Contidos | |
|---|--|
| Temas | Subtemas |
| 1.-NOCIONES GENERALES | 1.1 Criterios sobre la capacidad de trabajo y calculo de elementos de maquinas. 1.2 Resistencia mecánica de los elementos de maquinas. 1.3 Rigidez de los elementos de maquinas. 1.4 Resistencia a la vibración de los elementos de maquinas. 1.5 Calentamiento de los elementos de maquinas. 1.6 Como elegir materiales para la construcción de maquinaria. 1.7 Normalización oficial y obligatoria de los elementos de maquinas. |
| 2.-CINEMATICA DEL SÓLIDO RIGIDO | 2.1 Sólido rígido: Ecuaciones cinemáticas determinadas por su rigidez. 2.2 Coordenadas generalizadas. 2.3 Movimientos elementales: Traslación y rotación alrededor de un eje fijo. 2.4 Velocidad absoluta y relativa en movimiento plano: Velocidades proyectadas. 2.5 Estudio cinemático general: Campo de velocidades y aceleraciones. |
| 3.-CINEMATICA DEL SÓLIDO CON PUNTO FIJO | 3.1 Introducción. 3.2 Movimiento con punto fijo: ángulos de Euler. 3.3 Movimientos simultáneos: Traslación y rotación. Aplicación a trenes de engranajes. |
| 4.-CINEMATICA DEL MOVIMIENTO RELATIVO | 4.1 Movimiento absoluto, relativo y de arrastre. 4.2 Velocidad y aceleración de un punto en movimiento relativo: Teorema de coriolis. 4.3 Movimiento relativo entre barcos. |



| | |
|--|--|
| 5.-CINEMATICA DEL MOVIMIENTO PLANO. I | <p>5.1 Definición del movimiento plano.</p> <p>5.2 Movimiento continuo de una pieza plana en su plano: Centro instantáneo de rotación, velocidad de cambio de polo y determinación de curvas polares.</p> <p>5.3 Centros instantáneos relativos: Teorema de Aronhold-Kennedy.</p> |
| 6.-CINEMATICA DEL MOVIMIENTO PLANO. II | <p>6.1 Campo de velocidades: Distribución, cinema y teoremas de Memhcke y de Burmester.</p> <p>6.2 Métodos para determinar velocidades conociendo su dirección: Método numérico, proyección y cinema.</p> <p>6.3 Métodos para determinar velocidades sin conocer la dirección: Método de las velocidades relativas, Hall-Ault y Hirschhorns.</p> <p>6.4 Métodos para determinar velocidades en casos de contactos deslizantes.</p> <p>6.5 Escalas en cinemas gráficos.</p> |
| 7.-CINEMATICA DEL MOVIMIENTO PLANO. III | <p>7.1 Campo de aceleraciones: Distribución, polo y cinema de aceleraciones.</p> <p>7.2 Métodos para determinar aceleraciones con polo conocido: Método cinema y numérico.</p> <p>7.3 Métodos para determinar aceleraciones con polo desconocido: Método de lugares geométricos, cinema y punto auxiliar.</p> <p>7.4 Aplicaciones a piezas en contacto deslizante.</p> <p>7.5 Escalas en cinemas gráficos.</p> |
| 8.-CINEMATICA DEL MOVIMIENTO PLANO. IV | <p>8.1 Aceleración de un punto del plano móvil que coincide con el centro instantáneo de rotación.</p> <p>8.2 Teorema de Hartman.</p> <p>8.3 Formula de Euler-savary: Circunferencia de inflexiones y construcciones graficas.</p> <p>8.4 Teorema de Bobilier.</p> <p>8.5 Circunferencia de inversiones</p> |
| 9.-DINAMICA DEL SÓLIDO EN GENERAL | <p>9.1 Momento cinético de un sólido: Con punto fijo, con eje fijo y sólido libre.</p> <p>9.2 Energía cinética del sólido rígido: con punto fijo, con eje fijo y sólido libre.</p> <p>9.3 Relación entre trabajo y energía cinética.</p> <p>9.4 Ecuación del movimiento de un sólido libre.</p> |
| 10.-DINAMICA DEL SÓLIDO EN MOVIMIENTO PLANO | <p>10.1 Movimiento plano general.</p> <p>10.2 Rotación baricéntrica: Par de inercia.</p> <p>10.3 Rotación no baricéntrica: centro de percusión.</p> <p>10.4 Movimiento de rodadura. Provocado por una fuerza y por un par.</p> <p>10.5 Ímpetu e impulsión en movimiento plano.</p> |
| 11.-DINAMICA DE PIEZAS CON EJE FIJO | <p>11.1 Movimiento del sólido con eje fijo.</p> <p>11.2 Momento cinético y su teorema.</p> <p>11.3 Reacciones dinámicas en cojinetes.</p> <p>11.4 Equilibrado dinámico del sólido.</p> |
| 12.-DINAMICA DEL SÓLIDO CON UN PUNTO FIJO. I | <p>12.1 Estudio analítico del movimiento.</p> <p>12.2 Ecuación.</p> <p>12.3 Reacción en punto fijo.</p> <p>12.4 Relación entre energía cinética y momento cinético.</p> <p>12.5 Primera propiedad geométrica de Poincot.</p> |



| | |
|--|--|
| 13.-DINAMICA DEL SÓLIDO CON UN PUNTO FIJO. II | 13.1 Movimiento por inercia de un giroscopio. 13.2 Integrales primeras. 13.3 Integración de las ecuaciones del movimiento. 13.4 Interpretación geométrica del movimiento. Elipsoide Poincot. 13.5 Estabilidad en rotación permanente. 13.6 Aplicación a un elipsoide de inercia de revolución |
| 14.-DINAMICA DEL SÓLIDO CON UN PUNTO FIJO. III | 14.1 Efecto giroscópico: Su finalidad y sus consecuencias. 14.2 Movimiento giroscópico simétrico con precesión estacionaria para distintos ángulos de nutación. Par giroscópico. 14.3 Brújula giroscópica y estabilizador giroscópico para buques |
| 15.-TEOREMAS DE APLICACIÓN A LAS PERCUSIONES | 15.1 Concepto de percusión y consideraciones generales. 15.2 Teorema de cantidad de movimiento, momento cinético y energía. 15.3 Energía cinética de las velocidades perdidas: Teorema de Carnot. 15.4 Aplicación a sólido con eje fijo sometido a percusiones. Centro de percusión. |
| 16.-TEORIA DEL CHOQUE | 16.1 Introducción. 16.2 Ecuación fundamental. 16.3 Choque central directo: Periodo de formación, recuperación y coeficiente de restitución. 16.4 Pérdida de energía cinética en un choque sin rozamiento. 16.5 Choque inelástico contra un cuerpo inmóvil |
| 17.-TRANSMISIONES MECANICAS | 17.1 Cojinete de bolas y de rodillos: Fundamento y descripción. 17.2 Rodamientos radiales y axiales. 17.3 Estudio cinemático. 17.4 Calculo de rodamientos radiales, axiales y mixtos. 17.5 Calculo de rodamiento de rodillos. 17.6 Montaje de rodamientos. |
| 18.-ORGANOS PROPAGADORES DEL MOVIMIENTO. I | 18.1 Acoplamientos fijos, de maguito y de plato. 18.2 Acoplamientos móviles de dilatación y elásticos. 18.3 Acoplamientos de movimiento transversal: Junta de Oldham. 18.4 Junta Cardan: Relación de velocidades angulares de los ejes. 18.5 Cálculo de una articulación cardan. |
| 19.-ORGANOS PROPAGADORES DEL MOVIMIENTO. II | 19.1 Embrague de dientes. 19.2 Embrague de fricción: Discos y cónicos. 19.3 Fuerza para embragar y desembragar. 19.4 Embragues radiales. 19.5 Acoplamientos de seguridad. 19.6 Rendimiento de un embrague. |
| 20.-ENGRANAJES CILINDRICOS | 20.1 Transmisión del movimiento mediante rodadura. 20.2 Elementos de engrane, relación de velocidades, radios y numero de dientes. 20.3 Estudio cinemático de la transmisión. Calculo de esfuerzos. 20.4 Calculo por teorías de resistencia y de desgaste. |
| 21.-TRENES DE ENGRANAJES | 21.1 Trenes con ejes fijos. 21.2 Obtención de una relación de transmisión dada: Pares de ruedas y número de ejes. 21.3 Trenes epicicloidales: Relación de transmisión y formula de Willis. 21.4 Trenes diferenciales: Tren sumador. |



| | |
|---|--|
| 22.-CORREAS Y POLEAS DE TRANSMISION | <p>22.1 Estudio cinemático.</p> <p>22.2 Tensiones de los ramales: Modulo de rozamiento y modulo de tensión.</p> <p>22.3 Calculo de una correa.</p> <p>22.4 Presión contra cojinetes y efecto de la fuerza centrífuga.</p> <p>22.5 Correas trapezoidales.</p> <p>22.6 Perdida de trabajo en una transmisión por correa</p> |
| 23.-DESPLAZAMIENTO EN BARRAS Y ENTRAMADOS | <p>23.1 Energía potencial de la barra en el caso de sollicitación.</p> <p>23.2 Teorema de Castigliano.</p> <p>23.3 Integral de Mohr.</p> <p>23.4 Método de Vereschaguin.</p> <p>23.5 Determinación de los desplazamientos y las tensiones en muelles espirales.</p> <p>23.6 Teoremas de reciprocidad de los trabajos y los desplazamientos.</p> |
| 24.-METODO DE LAS FUERZAS PARA SISTEMAS HIPERESTATICOS | <p>24.1 Ligaduras impuestas al sistema. Grado de hiperestaticidad.</p> <p>24.2 Elección del sistema base. Método de las fuerzas.</p> <p>24.3 Ecuaciones canónicas del método de las fuerzas.</p> <p>24.4 Aprovechamiento de las propiedades de simetría en los cálculos de sistemas hiperestáticos.</p> <p>24.5 Vigas continuas. Ecuación de los tres momentos.</p> <p>24.6 Determinación de los desplazamientos en sistemas hiperestáticos</p> |
| 25.-TEORIA DE TENSIONES | <p>25.1 Estado tensional en un punto.</p> <p>25.2 Determinación de las tensiones en un plano de orientación arbitraria.</p> <p>25.3 Ejes principales y tensiones principales.</p> <p>25.4 Diagrama del estado tensional.</p> <p>25.5 Resumen de los diversos tipos de estados tensionales.</p> <p>25.6 Estado de deformación.</p> <p>25.7 Ley de Hooke generalizada. Energía potencial de la deformación en el caso de un estado tensional arbitrario.</p> |
| 26.-TEORIA DE LOS ESTADOS TENSIONALES LIMITES | <p>26.1 Contenido de la teoría de los estados tensionales límites.</p> <p>26.2 Hipótesis fundamentales de los estados límites.</p> <p>26.3 Teoría de los estados límites.</p> <p>26.4 Teoría de Mohr y su aplicación.</p> |
| 27.-METODOS EXPERIMENTALES | <p>27.1 Ensayo de los materiales y ensayo de estructuras</p> <p>27.2 Determinación de las deformaciones con tensómetros mecánicos.</p> <p>27.3 Captadores tensométricos de resistencia.</p> <p>27.4 Método óptico para determinar tensiones mediante modelos transparentes.</p> <p>27.5 Método de rayos X.</p> <p>27.6 Método de recubrimientos con barniz.</p> |
| 28.-RESISTENCIA EN EL CASO DE TENSIONES QUE VARIAN CICLICAMENTE | <p>28.1 Características del ciclo y limite de resistencia a la fatiga.</p> <p>28.2 Influencia de la concentración de tensiones sobre la resistencia a la fatiga.</p> <p>28.3 Influencia del estado de la superficie y de las dimensiones de la pieza sobre la resistencia a la fatiga.</p> <p>28.4 Reserva de resistencia a la fatiga y su determinación.</p> |



| | |
|--------------------------------------|--|
| 29.-CARGA CRITICA | <p>29.1 Concepto de estabilidad.</p> <p>29.2 Problema de Euler.</p> <p>29.3 Desplazamientos grandes de barra esbelta.</p> <p>29.4 Relación entre la fuerza crítica y las condiciones de apoyo de la barra.</p> <p>29.5 Estabilidad en arcos y tubos solicitados por presión externa.</p> <p>29.6 Estabilidad en la flexión</p> |
| 30.-DETERMINACION DE CARGAS CRITICAS | <p>30.1 Introducción.</p> <p>30.2 Método energético.</p> <p>30.3 Método de parámetros de origen.</p> <p>30.4 Casos especiales de perdida de estabilidad.</p> <p>30.5 Compresión excéntrica de una barra esbelta.</p> <p>30.6 Flexión longitudinal y trasversal simultaneas.</p> |
| 31.-FLEXION ELASTO-PLASTICA I | <p>31.1 Tensiones y desplazamientos en sistemas de barras cuando existen deformaciones plásticas.</p> <p>31.2 Flexión plástica de la barra.</p> <p>31.3 Material elasto-plástico perfecto: Momento último.</p> <p>31.4 Carga ultima en vigas isostáticas e hiperestáticas.</p> |
| 32.-FLEXION ELASTO-PLASTICA II | <p>32.1 Diseño elástico y plástico de una estructura: Diferencias.</p> <p>32.2 Factores de los que depende la amplitud del campo plástico.</p> <p>32.3 Torsión de una barra de sección circular.</p> <p>32.4 Fundamentos de la teoría de plasticidad.</p> |

| Planificación | | | | |
|------------------------|--|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral | A22 A23 A24 A25 A37 C6 C7 | 18 | 27 | 45 |
| Solución de problemas | B2 B3 B5 B6 B8 B10 B12 B14 B15 C6 C7 | 20 | 20 | 40 |
| Proba mixta | A22 A23 A24 A25 A37 B2 B3 B5 B6 B8 B10 B12 B14 B15 | 5 | 17.5 | 22.5 |
| Atención personalizada | | 5 | 0 | 5 |

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

| Metodoloxías | |
|-----------------------|--|
| Metodoloxías | Descrición |
| Sesión maxistral | <p>1.-Resolucion dudas de tema anterior. Premiando con nota las buenas dudas y preguntas.</p> <p>2.-Resaltar el interés del tema de hoy y citar maquinas en las que se aplica.</p> <p>3.-Repaso breve a conceptos basicos de mecanica y resistencia materiales apropiados al tema a tratar.</p> <p>4.-Explicacion de tema específico con graficos y soporte matematico propio.</p> <p>5.-Todo ello sin prisas y permitiendo preguntar libremente todo lo que no quede claro.</p> |
| Solución de problemas | <p>1.-Planteamiento de problemas reales en piezas de maquinas que resulten familiares al alumno.</p> <p>2.-Buen dibujo, esquemas y graficos para la correcta interpretacion del problema.</p> <p>3.-Visualizar datos y nº de incognitas.</p> <p>4.-Aplicar Teoremas específicos</p> <p>5.-Usar la técnica matematica adecuada y a ser posible acompañado de procedimientos gráficos.</p> |



| | |
|-------------|--|
| Proba mixta | 1.-El 40% por teoría 2.-El 40% por problemas 2.-El 20% por preguntas y dudas de clase bien formuladas y argumentadas por parte del alumno. |
|-------------|--|

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|-----------------------|--|
| Sesión maxistral | 1.-En clase solo se atienden dudas de concepto y preguntas cortas. |
| Solución de problemas | 2.-Demostraciones y consultas varias en tutorías. |
| Proba mixta | 3.-Revision exames en tutorías o en cita concertada. |

Avaliación

| Metodoloxías | Competencias / Resultados | Descrición | Cualificación |
|-----------------------|--|--|---------------|
| Solución de problemas | B2 B3 B5 B6 B8 B10 B12 B14 B15 C6 C7 | Por dudas y preguntas bien formuladas por parte del alumno en clase. | 20 |
| Proba mixta | A22 A23 A24 A25 A37 B2 B3 B5 B6 B8 B10 B12 B14 B15 | Teoría -problemas | 80 |
| Outros | | | |

Observacións avaliación

| |
|--|
| |
|--|

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - BESA Y OTROS (2003). COMPONENTES DE MAQUINAS. PEARSON - SPOTTS-SHOUP (2000). ELEMENTOS DE MAQUINAS. PRENTICE HALL - MARTELL-R DE TORRES (2000). ELEMENTOS DE MAQUINAS. UNED - TIMOSHENKO (2000). ELEMENTOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES. LIMUSA - GERE (2000). MECHANICS OF MATERIALS. BROOKS-COLE - ORTIZ BERROCAL (2000). RESISTENCIA MATERIALES. MCGRAW-HILL |
| Bibliografía complementaria | |

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Motores de Combustión Interna/631311202
 Turbomáquinas Térmicas/631311203
 Vibracións Mecánicas/631311608

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Mecánica de Fluídos/631311109
 Metalotecnia e Materiais/631311111
 Condución de Cámara de Máquinas/631311607

Materias que continúan o temario

Instalacións Marítimas Auxiliares/631311101
 Tecnoloxía do Mantemento/631311205

Observacións

| |
|--|
| |
|--|



(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías