



| Guía docente | | | | |
|-----------------------|---|-------------------------|-----------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2020/21 |
| Asignatura (*) | Teoría de la Lubricación | Código | 631111510 | |
| Titulación | Diplomado en Máquinas Navais | | | |
| Descriptores | | | | |
| Ciclo | Periodo | Curso | Tipo | Créditos |
| 1º y 2º Ciclo | 2º cuatrimestre | Primero Segundo Tercero | Optativa | 4.5 |
| Idioma | CastellanoGallego | | | |
| Modalidad docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Enxeñaría Naval e Industrial | | | |
| Coordinador/a | | Correo electrónico | | |
| Profesorado | | Correo electrónico | | |
| Web | www.nauticaymaquinas.es | | | |
| Descripción general | Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos teóricos y prácticos, suficientes, conducentes a la obtención del título académico que pretende, para que en el ejercicio de su profesión, pueda resolver cuantas cuestiones se le presenten en cualquier proceso de lubricación, necesarios para la propulsión y funcionamiento de los buques, al igual que en cualquier ámbito de la técnica de instalaciones industriales terrestres. | | | |
| Plan de contingencia | 1. Modificaciones en los contenidos 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen *Metodologías docentes que se modifican 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado 4. Modificacines en la evaluación *Observaciones de evaluación: 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía | | | |

| Competencias del título | |
|-------------------------|--|
| Código | Competencias del título |
| A1 | Asegurar el cumplimiento de las prescripciones sobre prevención de la contaminación, a nivel operacional. |
| A5 | Mantener los sistemas de maquinaria naval, incluidos los sistemas de control, a nivel operacional. |
| A6 | Operar alternadores, generadores y sistemas de control, a nivel operacional. |
| A7 | Operar la maquinaria principal y auxiliar y los sistemas de control correspondientes, a nivel operacional. |
| A8 | Operar los sistemas de bombeo y de control correspondientes, a nivel operacional. |
| A12 | Utilizar las herramientas apropiadas para las operaciones de fabricación y reparación que suelen efectuarse a bordo del buque, a nivel operacional. |
| A13 | Utilizar las herramientas manuales y el equipo de medida para el desmantelado, mantenimiento, reparación y montaje de las instalaciones y el equipo de abordaje, a nivel operacional. |
| A14 | Utilizar las herramientas manuales y el equipo de medida y prueba eléctrico y electrónico para la detección de averías y las operaciones de mantenimiento y reparación, a nivel operacional. |
| A15 | Vigilar el cumplimiento de las prescripciones legislativas, a nivel operacional. |
| A43 | Manejar correctamente la información proveniente de las instrumentaciones y sintonizar controladores. |



| | |
|-----|---|
| A44 | Realizar operaciones de optimización energética de las instalaciones de abordó utilizando convenientemente los equipos de medida, a nivel operacional. |
| A45 | Localizar averías aislando, identificando y corrigiendo sistemáticamente fallos en un circuito o sistema digital. |
| A47 | Optimizar las características mecánicas en las instalaciones de abordó, utilizando convenientemente los equipos de medida, a nivel operacional, con el fin de obtener larga vida en las máquinas y suaves funcionamientos. |
| A48 | Regular y controlar sistemas y procesos, a nivel operativo. |
| A49 | Modelizar situaciones y resolver problemas con técnicas o herramientas físico-matemáticas. |
| A50 | Evaluación cualitativa y cuantitativa de datos y resultados, así como representación matemática de resultados obtenidos experimentalmente. |
| A51 | Redacción e interpretación de documentación técnica. |
| A52 | Empleo del inglés escrito y hablado a nivel operacional, aplicado a maquinaria, instalaciones, servicios y manteniendo del buque que permita al oficial utilizar las publicaciones en inglés sobre maquinaria naval y desempeñar sus funciones al respecto. |
| A53 | Operar, reparar, mantener, reformar, optimizar a nivel operacional las instalaciones industriales relacionadas con la ingeniería marítima, como motores alternativos de combustión interna y subsistemas; turbinas de vapor, calderas y subsistemas asociados; ciclos combinados; propulsión eléctrica y propulsión con turbina de gas. |
| A54 | Operar, mantener, seleccionar y reparar los equipos eléctricos, electrónicos, y de regulación y control del buque. |
| A55 | Operar, reparar, sustituir y optimizar a nivel operacional las instalaciones auxiliares del buque, tales como instalaciones frigoríficas, sistemas de gobierno, instalaciones de aire acondicionado, plantas potabilizadoras, separadores de sentinas, grupos electrógenos, etc. |
| A56 | Operar, reparar, mantener y optimizar las instalaciones auxiliares de los buques que transportan cargas especiales, tales como quimiqueros, LPG, LNG, petroleros, cementeros, etc. |
| A57 | Conocer el balance energético general, que incluye el balance termo-eléctrico del buque, el sistema de mantenimiento de la carga, así como la gestión eficiente de la energía respetando el medio ambiente. |
| A58 | Diagnosis y supervisión de todos los equipos que componen la planta propulsora de un buque utilizando las herramientas adecuadas. |
| A59 | Saber especificar los parámetros de operación de los sistemas de seguridad a bordo y los relacionados con la protección ambiental. |
| A60 | Conocer las características y limitaciones de los materiales utilizados para la reparación de buques y equipos. |
| B1 | Aprender a aprender. |
| B2 | Resolver problemas de forma efectiva. |
| B3 | Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo. |
| B5 | Trabajar de forma colaborativa. |
| B6 | Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional. |
| B9 | Capacidad para interpretar, seleccionar y valorar conceptos adquiridos en otras disciplinas del ámbito marítimo, mediante fundamentos físico-matemáticos. |
| B14 | Capacidad de análisis y síntesis. |
| B15 | Capacidad para conseguir y aplicar conocimientos. |
| B16 | Organizar, planificar y resolver problemas. |
| C6 | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse. |
| 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

| Resultados de aprendizaje | Competencias del título |
|---------------------------|-------------------------|
|---------------------------|-------------------------|



| | | | |
|--|---|-------------------------------------|----------------|
| Conocer los distintos sistemas de lubricación y su aplicación | A5 A45 A48 A51 A52 A53 A55 A56 A57 | B1 B2 B3 B9 B15 B16 | C6 C7 C8 |
| Conocer los diferentes sistemas de cojinetes que se usan en maquinaria industrial | A5 A7 A8 A13 A45 A47 A51 A53 A55 A56 A58 | B2 B9 B14 B16 | C7 C8 |
| Realizar las maniobras y comprobaciones necesarias en los sistemas de propulsión del buque, relacionadas con la lubricación, encaminadas al arranque, parada y el correcto funcionamiento de las mismas. | A1 A6 A7 A8 A15 A43 A44 A47 A52 A53 A55 A56 A58 A59 A60 | B2 B3 B14 B15 B16 | C6 C7 C8 |
| Interpretar, localizar y analizar la causa raíz de las averías que se pueden presentar en los cojinetes y sistemas de lubricación. | A12 A47 A48 A49 A50 A51 A52 A58 A59 A60 | B1 B2 B3 B14 B15 B16 | C6 C7 C8 |



| | | | |
|--|-----|-----|----|
| Realizar los trabajos de mantenimiento necesarios para la prevención, corrección de las anomalías que se puedan presentar en los cojinetes y sistemas de lubricación | A1 | B1 | C6 |
| | A12 | B2 | C7 |
| | A13 | B3 | C8 |
| | A14 | B5 | |
| | A15 | B6 | |
| | A51 | B15 | |
| | A52 | B16 | |
| | A53 | | |
| | A54 | | |
| | A55 | | |
| | A56 | | |
| | A58 | | |
| | A60 | | |

| Contenidos | |
|---|--|
| Tema | Subtema |
| TEMA 1- ROZAMIENTO SECO ENTRE ELEMENTOS DE MÁQUINAS EN CONTACTO | Introducción. Composición de las superficies. Topografía de las superficies. Contacto estático entre elementos de máquinas con superficies reales. Contacto con deslizamiento entre elementos de máquinas. Efecto de la velocidad en la fuerza de rozamiento. Resistencia a la rodadura. Desgaste derivado del rozamiento. Tasa de desgaste: factores que la afectan. |
| TEMA 2- INTRODUCCIÓN A LA LUBRICACIÓN | Generalidades. Reseña histórica de la lubricación. Viscosidad. Fluencia de un líquido viscoso sobre un cojinete, Fórmula de Petroff. Flujo laminar y turbulento: Número de Reynolds. Bombeo en tuberías. Pérdida de potencia. |
| TEMA 3 - REGÍMENES DE LUBRICACIÓN | Generalidades. Clasificación. Parámetro de Hersey. Curva de Stribeck. Selección del lubricante. |
| TEMA 4 - LUBRICACIÓN LÍMITE | Lubricación límite. Características extrínsecas de un lubricante. Condiciones en las que se produce la lubricación límite. Condiciones en las que se produce la lubricación mixta. Clasificación de los lubricantes. Lubricantes límite de origen orgánico. Lubricación de extrema presión. Aditivos EP y polares combinados. Lubricantes sólidos. |
| TEMA 5 - LUBRICACIÓN HIDRODINÁMICA. | Introducción. Mecanismo de la lubricación hidrodinámica. Análisis matemático de la teoría de Reynolds. Efecto de las fugas laterales: Ecuación bidimensional de Reynolds. Aplicación de la teoría hidrodinámica. Factores que afectan al establecimiento de la película hidrodinámica. |
| TEMA 6 - LUBRICACIÓN ELASTOHIDRODINÁMICA | Introducción. Espesor de la película lubricante. Aplicación de la teoría de los contactos de rodadura. Aplicación de la teoría a los engranajes. Lubricantes para condiciones EHL. |
| TEMA 7 - LUBRICACIÓN HIDROSTÁTICA. | Introducción. Estudio del apoyo axial simple. Compensadores. Acción de los compensadores. Guía plana con lubricación hidrostática. |
| TEMA 8 - COJINETES DE DESLIZAMIENTO PLANO. | Generalidades. Cojinetes de deslizamiento plano con patín o segmento fijo. Cojinetes de deslizamiento plano con patín oscilante. Cojinetes con patines o segmentos oscilantes dispuestos circularmente. Efecto de las fugas laterales sobre la cuña de aceite, Factores de fuga. Rozamiento y pérdida de potencia en los cojinetes de deslizamiento plano. |
| TEMA 9 - COJINETES CON CARGA RADIAL. | Generalidades. Distribución de la presión en un cojinete de longitud infinita. Capacidad de carga en un cojinete de longitud infinita. Parámetro de Sommerfeld. Efecto de las fugas laterales sobre la cuña de aceite, Factores de fuga. Análisis de cojinetes de pequeña longitud. Parámetro de Ocvirk. Pérdida de potencia y rozamiento en los cojinetes de carga radial. Balance térmico. |



| | |
|---|--|
| TEMA 10 - NOMOGRAMAS DE DISEÑO DE COJINETES | Introducción. Espesor mínimo de película lubricante. Caudal de aceite. Pérdidas laterales. Presión máxima de la película lubricante. Elevación de la temperatura del lubricante. |
| TEMA 11 - COJINETES DE ELEMENTOS RODANTES. | Introducción. Tipos de cojinetes. Esfuerzo debido al contacto entre bolas o rodillos y pistas. Capacidad de carga. Vida de un rodamiento. Lubricación. |
| TEMA 12 - CLASES DE LUBRICANTES. | Clasificación. Lubricantes líquidos. Lubricantes grasos. Pastas. Lubricantes sólidos. Aditivos. Normas de engrase. |
| TEMA 13.- SISTEMAS DE LUBRICACIÓN. | Introducción. Lubricación con aceites. Sistemas de lubricación con grasas. Suministro del lubricante. Cojinetes semilubricados y no lubricados. |
| TEMA 14.- LUBRICACIÓN DE MOTORES Y TURBINAS | Sistema de lubricación de un motor. Sistema de lubricación de camisas. Detector de niebla. Detector de partículas de metal. Filtros. Enfriador. Lubricación de turbinas. |

| Planificación | | | | |
|------------------------|--------------|--------------------|--|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral | | 30 | 60 | 90 |
| Trabajos tutelados | | 1.5 | 11 | 12.5 |
| Prueba objetiva | | 2 | 0 | 2 |
| Atención personalizada | | 8 | 0 | 8 |

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

| Metodologías | |
|--------------------|---|
| Metodologías | Descripción |
| Sesión magistral | Se realizará la explicación detallada de los contenidos de la materia y que se distribuyen en temas. El alumno contará en todo momento con material bibliográfico, del tema a tratar en cada sesión magistral. Se fomenta la participación en clase, a través de comentarios que relacionan los contenidos teóricos con experiencias de la vida real. |
| Trabajos tutelados | Elaboración de memorias y trabajos específicos, relacionadas con el contenido de la materia de cada tema expuesto en la sesión magistral. |
| Prueba objetiva | Exponer las preguntas teóricas y resolver los casos propuestos, valorando el grado de conocimientos adquiridos. |

| Atención personalizada | |
|--|--|
| Metodologías | Descripción |
| Trabajos tutelados Sesión magistral | Se trata de orientar al alumno en aquellas cuestiones relativas a la materia impartida y que resulten de especial dificultad para su comprensión. También se incluyen las correspondientes revisiones de las memorias y trabajos de la evaluación continua. Los canales de información y contacto serán la Facultad Virtual y las tutorías individualizadas que se desarrollan durante seis horas a lo largo de la semana. |

| Evaluación | | | |
|--------------------|--------------|---|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |
| Prueba objetiva | | desarrollo teorico resolucion de problemas comprension de casos | 60 |
| Trabajos tutelados | | Trabajos específicos sobre la materia y sobre el desarrollo de cada tema. | 40 |
| Otros | | | |



Observaciones evaluación

Los criterios de evaluación contemplados en los cuadros A-II/1, A-II/2, A-III/1 y A-III/2 del Código STCW y sus enmiendas relacionados con esta materia se tendrán en cuenta a la hora de diseñar y realizar su evaluación.

Fuentes de información

| | |
|-----------------------|--|
| Básica | Fundamentos y técnicas de la lubricación. Aniceto Valverde Martínez. Editorial Alción. Madrid. 1985. Fundamentos de mecánica y máquinas para Ingenieros. Roque Calero Pérez y José Antonio Carta González. McGraw-Hill. Madrid. 1999. Elementos de máquinas. L. Gimeno Fungairiño. UPM. ETSII. Sección de Publicaciones. Madrid. 1979. Diseño en Ingeniería Mecánica. Shigley, Joseph E.; Mitchell, Larry D. McGraw-Hill. Diseño de elementos de máquinas. Faires, V. M. Montaner y Simón, S.A. Barcelona. 1977. Elementos de máquinas (Volumen I). Niemann, G. Editorial Labor. 1987. Elementos de máquinas. Hamrock, Bernard J.; Jacobson, Bo.; Schmid, Steven R. McGraw-Hill. México. 2000. |
| Complementaria | |

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Motores de Combustión Interna/631111301
Turbinas de Vapor y Gas/631111302
Análisis de Combustibles y Lubricantes/631111502

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Motores de Combustión Interna/631111301
Turbinas de Vapor y Gas/631111302
Análisis de Combustibles y Lubricantes/631111502

Asignaturas que continúan el temario

Química/631111107
Ampliación de Física/631111108

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