



**LA FORMACIÓN ES LA CLAVE
DEL ÉXITO**

Guía del Curso

MF0814_3 Diseño del Armamento en la Construcción y Reparación Naval

Modalidad de realización del curso: [A distancia y Online](#)

Titulación: [Diploma acreditativo con las horas del curso](#)

OBJETIVOS

Este curso se ajusta a lo expuesto en el itinerario de aprendizaje perteneciente al Módulo Formativo MF0814_3 Diseño del armamento en la construcción y reparación naval, regulado en el Real Decreto 684/2011, de 13 de Mayo, que permitirá al alumnado adquirir las competencias profesionales necesarias para diseñar los elementos de armamento en la construcción y reparación naval.

CONTENIDOS

MÓDULO 1. DISEÑO DEL ARMAMENTO EN LA CONSTRUCCIÓN Y REPARACIÓN NAVAL

UNIDAD FORMATIVA 1. DISEÑO DE REDES DE TUBERÍA Y VENTILACIÓN NAVAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. GRAFOSTÁTICA APLICADA AL DISEÑO DE ARMAMENTO Y REPARACIÓN NAVAL

1. Concepto de fuerza y su representación
2. Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas
3. Estructuras trianguladas. Cálculo resistencia materiales
4. Concepto de momento y par
5. Centro de gravedad: determinación
6. Momento de inercia y momento resistente

UNIDAD DIDÁCTICA 2. ESFUERZOS QUE SOPORTAN LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS

1. Tracción: Tensión admisible. Coeficiente de seguridad
2. Compresión: Pandeo
3. Cortadura
4. Flexión:
 5. - Fibra neutra
 6. - Momento flector: diagrama de momentos flectores
 7. - Esfuerzo cortante: diagrama de esfuerzos cortantes
8. Torsión:
 9. - Módulo de rigidez
 10. - Ángulo de torsión
 11. - Módulo resistente a la torsión
 12. - Momento de torsión
13. Coeficientes y tensiones:
 14. - Tensión de rotura
 15. - Tensión de trabajo
 16. - Coeficiente de seguridad

UNIDAD DIDÁCTICA 3. CONCEPTOS BÁSICOS Y ECUACIONES

PRINCIPALES DEL FLUJO DE FLUIDOS

1. Flujo laminar y flujo turbulento
2. Número de Reynolds
3. Velocidad media del fluido
4. Caudal másico
5. Balance de masa: Ecuación de continuidad
6. Balance de energía: Ecuación de Bernoulli
7. Presión en la tubería:
8. - Presión de trabajo
9. - Presión de rotura
10. - Presión de prueba
11. Coeficiente de seguridad

UNIDAD DIDÁCTICA 4. CÁLCULO DE REDES DE TUBERÍAS

1. Diámetros y espesores nominales de tubería:
2. - Normas americanas y europeas: ASTM, API, DIN, EROCODIGO
3. - Diámetro óptimo de la tubería
4. - Cálculo del espesor de pared
5. - Dilatación y elasticidad de las tuberías: Dilatación térmica
6. - Soluciones para absorber la dilatación: Liras, juntas, manguitos
7. Pérdidas de carga:
8. - Concepto de pérdida de carga
9. - Factores que influyen en las pérdidas de carga:
10. - Características del fluido: densidad, viscosidad
11. - Tubería: sección, rugosidad interior
12. - Régimen de circulación del fluido: laminar, turbulento
13. - Fórmulas empíricas para el cálculo de pérdida de carga según el fluido
14. - Pérdida de carga singulares:
15. - Cálculo de longitudes equivalentes
16. - Pérdida de carga en función de la velocidad del desplazamiento del fluido
17. - Software para el cálculo de pérdidas de carga

18. - Selección de bombas y elementos de control

UNIDAD DIDÁCTICA 5. CÁLCULO DE REDES DE VENTILACIÓN

1. Necesidades de ventilación en los buques
2. Ventilación natural, ventilación forzada
3. Cálculo de conductos: renovaciones necesarias, velocidad en conductos y salidas
4. Selección del ventilador y accesorios

UNIDAD FORMATIVA 2. PLANOS CONSTRUCTIVOS DE REDES DE TUBERÍA Y VENTILACIÓN NAVAL

UNIDAD DIDÁCTICA 1. SERVICIOS Y ESPACIOS DE BUQUES. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

1. Servicios de casco:
2. - Sistema de carga y descarga
3. - Sistema de lastre
4. - Sistema de Servicios generales
5. - Sistema de conraincendios
6. - Sistema de baldeo
7. - Sistema de achique
8. - Sistema de agua dulce fría y caliente
9. - Sistema sanitario de agua salada
10. Equipos y sistemas de la instalación propulsora:
11. - Sistema de combustible
12. - Sistema de lubricación
13. - Sistema de aire comprimido
14. - Sistema de agua salada de refrigeración
15. - Sistema de ventilación y exhaustación
16. - Sistema de vapor
17. - Sistema de agua de alimentación de calderas

18. - Sistema de aguas aceitosas
19. - Propulsión nuclear
20. - Equipos auxiliares de la Cámara de Máquinas
21. Sistemas de generación eléctrica
22. Sistemas de ventilación y climatización
23. Sistema de Refrigeración
24. Otros sistemas del buque

UNIDAD DIDÁCTICA 2. INSTALACIONES DE TUBERÍA Y VENTILACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN NAVAL

1. Tuberías:
 2. - Materiales: tubos metálicos, no metálicos
 3. - Tipos y características
 4. - Tubos normalizados. Gammas de diámetros y espesores de pared. Diámetro nominal. Formas comerciales
 5. - Elección del material según el fluido conducido
 6. - Tipos de soportes y sujeción de tuberías
 7. - Anclajes utilizados en instalaciones de tuberías:
 8. - Criterios de ubicación
 9. - Determinación de cargas
10. - Tipos y aplicaciones: tacos elásticos, resinas, pernos de ajuste, etc...
11. - Factores a tener en cuenta en el rutado de tubería:
12. - Espacios de montaje/desmontaje
13. - Pérdidas de carga
14. - Dilataciones e interferencias con otros servicios
15. - Maquinaria y valvulería
16. Válvulas:
 17. - Materiales de las válvulas: Aceros, fundiciones, aleaciones de cobre, otros materiales
 18. - Tipos de válvulas según su función, movimiento de obturación y tipo de actuador
 19. - Selección de válvulas:
 20. - Servicio a realizar
 21. - Naturaleza y caudal del fluido circulante

22. - Tipo de cierre hermético
23. - Tipo y material de la válvula
24. - Normativa de válvulas
25. - Accesorios:
26. - Bridas
27. - Codos
28. - Ts
29. - Reducciones
30. - Diafragmas
31. - Derivaciones
32. - Llaves de paso
33. - Dilatadores:
34. - Liras
35. - Juntas de de dilatación
36. - Manguitos
37. Bombas de impulsión y de elementos de regulación y control:
38. - Tipos de bombas: rotodinámicas y de desplazamiento positivo
39. - Energía aportada por la bomba
40. - Altura de elevación
41. - Altura manométrica
42. - Condiciones en la aspiración de la bomba
43. - Conceptos de NPSHr y NPSHd
44. - Relaciones entre las magnitudes que intervienen en la aspiración de la bomba
45. Ventiladores y accesorios:
46. - Comportamiento de los ventiladores: análisis dimensional, curvas características
47. - Presión estática, dinámica y total
48. - Potencia y rendimiento
49. - Selección de ventiladores: condiciones requeridas, punto de funcionamiento, zonas de inestabilidad, nivel de ruidos, amortiguación de vibraciones, etc...
50. Compresores:
51. - Clasificación: soluciones constructivas para distintos caudales y presiones
52. - Límites de velocidad
53. - Estudio de la compresión: rendimiento
54. - Enfriamiento intermedio

55. Aparatos de medida y control:
56. - Medidores de caudal
57. - Medidores de presión
58. - Medidores de temperatura
59. - Medidores de nivel
60. - Otros: turbidímetros, resistivímetros, medidores del ph, sedimómetros, densímetros

UNIDAD DIDÁCTICA 3. REPRESENTACIÓN DE TUBERÍAS ISOMÉTRICAS APLICADAS A LA CONSTRUCCIÓN NAVAL

1. Sistemas de representación de vistas ortogonales (europeo y americano) isométricos y esquemáticos
2. Representación isométrica de los elementos de una instalación de tubería:
3. - Tuberías, accesorios, elementos de unión, soportes, etc...
4. - Radios, grados de curvatura, longitudes, soldaduras, etc. según normativa
5. Software más utilizado para obtención de isométricas de tubería

UNIDAD FORMATIVA 3. PLANOS CONSTRUCTIVOS PARA ELABORADO Y ENSAMBLADO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA DE ARMAMENTO

UNIDAD DIDÁCTICA 1. EQUIPO Y MAQUINARIA DE ARMAMENTO

1. Importancia del armamento anticipado:
2. - Elementos a introducir como armamento anticipado: escalas, soportes de tuberías, tuberías (si procede), conductos de ventilación, canaleta eléctrica, etc...
3. Módulos de armamento:
4. - Tipos
5. - Fabricación
6. - Integración de bloques en grada
7. Trabajos en la grada:
8. - Alineado de bloques
9. - Montaje de bloques

10. - Unión de bloques
11. - Inspecciones
12. Procesos de armamento: trazado de la línea de ejes, montaje de la línea de ejes, montaje de la hélice, montaje del timón, montajes del servo
13. Montaje del motor principal: taqueado, anclaje
14. Polin del motor principal: diseño para evitar vibraciones y roturas
15. Reforzado de estructura para máquinas
16. Ubicación de máquinas e instalaciones de servicio
17. Equipos de transporte y elevación
18. - Puentes grúa
19. - Semipórticos
20. - Carretillas elevadoras
21. - Transfer o carretas sobre vías
22. - Grúas de cigüeñas
23. - Camiones autocargables
24. - Grúas móviles
25. Verificación de piezas elaboradas:
26. - Tolerancias
27. - Criterios de control dimensional

UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROCESOS DE UNIÓN APLICADOS AL ARMAMENTO DE BUQUES

1. Procedimientos de soldadura:
2. - Soldeo por electrodo: equipo de soldadura eléctrica: Características, descripción de los componentes
3. - Soldeo semiautomático (MIG-MAG): equipo de soldadura semiautomática, características, descripción de los componentes
4. Soldeo TIG:
5. - Equipo de soldadura TIG
6. Soldeo por arco sumergido SAW: equipo, características
7. Tipos de cordones de soldadura
8. Cálculo práctico de uniones soldadas sometidas a carga estática y variable:

9. - Disposiciones generales
10. - Soldeo en ángulo. Características
11. - Soldeo a tope. Características
12. Aplicación de normas y tablas en uniones soldadas
13. Deformaciones y tensiones en la unión soldada. Corrección de deformaciones
14. Soldeo de tuberías para fluidos de alta presión
15. Otro tipo de uniones:
16. - Uniones pegadas:
17. - Tipos de adhesivos
18. - Características de una unión pegadas
19. - Componentes que intervienen y su aplicación
20. - Cálculo práctico de uniones pegadas
21. - Aplicación de normas y tablas en uniones pegadas
22. - Uniones atornilladas:
23. - Tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia
24. - Características de unión atornillada
25. - Cálculo práctico de uniones atornilladas
26. - Aplicación de normas y tablas en uniones atornilladas

UNIDAD DIDÁCTICA 3. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ASOCIADA AL ARMAMENTO

1. Normativa a aplicar:
2. - Especificaciones generales de buques
3. - Normas de sociedades de clasificación
4. - Manuales y libros de maquinas y equipos
5. - Reglas internacionales de especificación de prevención de riesgos y contaminación en el mar
6. Listas de materiales de tuberías, válvulas, accesorios y elementos de medición y comprobación
7. - Número de referencia: identificación de elementos, normas y códigos de tipificación
8. - Descripción de las piezas y dimensiones
9. - Número de piezas

10. - Calidad del material
11. - Pruebas de recepción
12. Secuencias de montaje de tuberías, accesorios y equipos para la correcta instalación
13. Listas de corte y conformado de tubería
14. Listas de placas de rótulo
15. Especificaciones de corte de chapa y marcado para polines, soportes y ventilaciones
16. Coste de fabricación de una estructura o conducto

UNIDAD DIDÁCTICA 4. MODELOS 3D DE EQUIPOS Y MAQUINARIA DE ARMAMENTO

1. Modelado de sólidos:
 2. - Extrusiona, Revoluciona, Corte, Solidifica
 3. - Operaciones Booleanas
 4. - Chaflán y Empalme
5. Modelado de superficies:
 6. - Superficies de Revolución
 7. - Superficies Tabuladas
 8. - Superficies Regladas
 9. - Superficies Suplados
10. Espacio Papel / Espacio Modelo. Puntos de vista de un objeto 3D
11. Salida del dibujo por impresora/plotter
12. Agrupación de equipos según especificaciones del buque y documentación técnica de la maquinaria
13. Definición de zonas
14. Puntos de conexionado de los equipos y maquinaria
15. Colocación exacta de las entradas y salidas de los diferentes equipos
16. Elaborado y ensamblado de piezas
17. Posicionado de equipos y maquinaria teniendo en cuenta pasillos de paso, tuberías, desmontajes, ventilaciones y nacionalización del espacio necesario



C/ San Lorenzo 2 - 2
29001 Málaga



Tlf: 952 215 476
Fax: 951 987 941



www.academiaintegral.com.es
E-mail: info@academiaintegral.com.es