المقدمة:

تُعد محركات الديزل البحرية من أهم الأنظمة في تشغيل السفن وقوارب الملاحة البحرية، حيث تعتمد عليها بشكل رئيسي في توفير الطاقة اللازمة للتحرك والتشغيل. تهدف هذه الدورة التدريبية إلى تعريف المتدربين بمبدأ عمل محركات الديزل البحرية، بدءاً من التعرف على دورة التشغيل الأساسية لهذه المحركات، وصولاً إلى التعمق في تصنيفاتها المختلفة من حيث نوع الشوط وعدد الأشواط، وشرح تفصيلي لأنواع المحركات المستخدمة في القطاع البحري.

سيتعرف المشاركون على محركات الديزل البحرية كبيرة الحجم ثنائية الأشواط، التي تستخدم عادة كمحركات رئيسية لدفع السفن، إلى جانب المحركات متوسطة الحجم رباعية الأشواط، والتي تستعمل غالباً في توليد الطاقة وتشغيل أنظمة الاحتراق الداخلي. ستغطي الدورة خصائص شوط المكبس في هذه المحركات، وتفاصيل عملية الشحن الفائق وأنواع الشحن التوربيني المتعددة المستخدمة لتعزيز أداء المحركات.

كما تدرس الدورة الديناميكيات الحرارية في محركات الديزل، بما في ذلك التوزيع الحراري أثناء دورة التشغيل، وتقديم تصنيفات شاملة لمحركات الديزل مع شرح المصطلحات الفنية المهمة التي تُستخدم لوصف المحركات البحرية. سيتم عرض الدورة النظرية التي تُوجه تصميم وتشغيل محركات الديزل الحديثة، مع مقارنة تاريخية لمحركات أوتو ومحركات الديزل ودورة الاحتراق المزدوج التي استخدمت في بدايات القرن العشرين.

تُبرز الدورة مزايا محركات الديزل في مجال الصناعة البحرية، حيث أثرت بشكل كبير في تحديث وسائل الدفع البحري وجعلت التوربينات البخارية القديمة أقل استخداماً بسبب كفاءتها العالية في استهلاك الوقود وأدائها المتفوق.

تتناول الدورة أيضاً أسباب تفضيل مالكي السفن لتصاميم المحركات ذات الوحدة المفردة أو مروحة واحدة، مع التركيز على نموذج محرك RTA96C-14، والذي يُعد من أكبر محركات الديزل البحرية وأكثرها قوة، حيث يمكنه تحقيق إنتاج طاقة يصل إلى 108,920 حصان عند سرعة 102 دورة في الدقيقة. كما سيتم التطرق إلى الكفاءة الحرارية التي تتجاوز 50% عند تشغيله بأقصى اقتصاد.

يناقش المنهج مخططات توقيت عمل محرك الديزل، وكيفية تطور المحركات لتحقيق أعلى قدرة على تحويل طاقة الوقود إلى طاقة ميكانيكية عن طريق الاحتراق داخل الأسطوانات. كما يتم تحليل دورة تشغيل المحرك بشكل تفصيلي، مع استعراض كامل للخطوات والإجراءات اللازمة لتشغيل المحرك بكفاءة عالية.

ستتعلم كيفية مراقبة أداء المحركات البحرية من حيث الكفاءة التشغيلية والالتزام بمعايير انبعاثات العادم. كما تستعرض الدورة تصميم غطاء الأسطوانة، وحوامل المحرك، وأجزاء محرك الديزل ثنائي الأشواط، مع شرح مفصل لميزات صمامات الأمان، وصمامات الوقود، وصمامات المؤشر، وكيفية إغلاق غطاء الأسطوانة في الطرف العلوي لمساحة الأسطوانة.

تشمل الدورة المبادئ الأساسية لمحركات الديزل، وأنواع الدورات التشغيلية لهذه المحركات، والسمات الهيكلية للأجزاء الحيوية مثل صليب التوصيل، وقضيب التوصيل، والمحامل المستخدمة في محركات الديزل ثنائية الأشواط.

علاوة على ذلك، ستتعرّف على المصطلحات الفنية المهمة المستخدمة في محركات الديزل، كما ستتضمن الدورة شرحاً مفصلاً لعملية عمل المحمل المتقاطع، وخصائص محامل وتزييت محركات Sulzer، بالإضافة إلى مخطط توقيت التشغيل وعملية تحسين كفاءة الطاقة.

يُوضح المحتوى كيفية توفير الزيت إلى العارضة المتقاطعة عبر أنابيب تلسكوبية في محركات MERCURY، ومفهوم قضيب التوصيل في محرك Sulzer RTA، بالإضافة إلى منهجيات مراقبة أداء المحركات، وطرق قياس ضغط الأسطوانة النموذجية.

تتضمن الدورة كذلك شرحًا للطرق الحديثة لإنشاء مخططات المؤشرات الخاصة بالأداء وكيفية اكتشاف الأعطال في نظام حقن الوقود.

سيتعرف المشاركون أيضاً على تشغيل المحركات المساعدة المستخدمة في السفن، وكيفية تطبيق آلية التحكم في سرعة هذه المحركات الإضافية، بالإضافة إلى مفهوم تقييم الأداء باستخدام بطاقات المؤشرات وإجراءات أخذ مخططات المؤشرات.

هذه الدورة تمثل فرصة مهمة للطلاب والباحثين وكل من يهتم بمحركات الديزل البحرية لتطوير فهم شامل وعميق بهذا المجال الحيوي.

الفئات المستهدفة:

- الأفراد المهتمون بالملاحة البحرية، ركوب الزوارق الآلية، الصيد بالصنارة، والغوص.
- العاملون مع قادة القوارب وربابنة السفن الذين يسعون إلى فهم أساسيات الملاحة والوعي بالسلامة البحرية.
- المهندسون والفنيون العاملون في صيانة وتشغيل محركات الملاحة البحرية.
- الطلاب والباحثون في مجال الهندسة البحرية.

الكفاءات المستهدفة:

- فهم دوران الأرض وأثره على عمليات الملاحة البحرية.
- التعرف على تطوير البوصلة الجيروسكوبية وأهميتها في الملاحة.
- تفسير الاتجاهات المختلفة على بطاقة البوصلة ومعرفة الأخطاء الجيروسكوبية المحتملة.
- معرفة كيفية تركيب البوصلة المغناطيسية على السفن وأثرها على الدقة في الملاحة.
- فهم خطوط الموضع البحرية، مصادر الأخطاء في تحديد الموضع، وطرق تصحيحها.
- استخدام زوايا السدس الأفقية لتحديد المواقع بدقة على الخرائط البحرية.
- إتقان طرق التحديد الأساسية للمواقع البحرية ودقة التحديد والإصلاح السماوي.
- تعلم رسم الإصلاحات البحرية التي تتكون من تقاطع مسافات متعددة.
- التعرف على استخدام زاوية السدس الرأسية (VSA) لتحديد النطاق والموضع من خلال الأجسام المخططة أرضياً.

محتوى الدورة:

الوحدة الأولى: شكل الأرض

- مقدمة شاملة عن شكل الأرض.
- محور الأرض وتأثيره على الحركة.
- شرح خط الزوال الرئيسي.

- مفهوم الكابل والعقدة البحرية.
- التفسير العلمي لشكل الأرض وتأثيره على الملاحة.

الوحدة الثانية: المخططات البحرية

- التعريف بالمخططات البحرية وأهميتها.
- مكونات الرسم البياني البحري وأجزاءه المختلفة.
- مقاييس الرسم البياني البحري الطبيعية.
- الرموز والاختصارات المستخدمة في الرسوم البيانية الأميرالية.
- شرح الأضواء البحرية والطباعة الخاصة بالملاحة البحرية.
- مراجعة شاملة للمخططات البحرية وأهميتها العملية.

الوحدة الثالثة: محور الدوران

- شرح محور دوران الأرض وأثره على الملاحة.
- حركة دوران الأرض وتأثيرها على تحديد المواقع.
- خطوط إصلاحات المركز وأهميتها.
- طرق تحديد المواقع البحرية الدقيقة.
- زوايا السدس الرأسية والأفقية واستخدامها.
- مفهوم المسار الصحيح والإبحار الموازي.
- كيفية استخدام جدول الترافيرس في العمليات البحرية.

الوحدة الرابعة: استخدام الرسوم البيانية البحرية

- كيفية قراءة واستخدام المخططات البحرية بفعالية.
- عملية عمل المخطط واستخدامه في الملاحة.
- تأثير التيارات والمد والجزر على الملاحة البحرية.
- تحديد المدى الجغرافي وتأثيره.
- حساب مسافات المشاهدة الأخيرة في الملاحة.
- التعريف بنظام العلامات البحرية IALA Buoyage.
- تخطيط مرور السفن وضبط حركة المرور البحرية.
- أساليب التنفيذ والمراقبة لضمان سلامة الملاحة.

الوحدة الخامسة: المبادئ الأساسية لمحركات الديزل البحرية

- دراسة الدورات النظرية لمحركات الديزل.
- أنواع محركات الديزل المستخدمة في السفن.
- مخططات توقيت دورة تشغيل محركات الديزل.

- مفهوم القوة والكفاءة في محركات الديزل.
- المبادئ الأساسية في تشغيل محركات الديزل البحرية.
- التعرف على المحركات الرئيسية المستخدمة في السفن.
- مقدمة تفصيلية لمحرك الديزل الرئيسي.
- محركات شوطين وحوامل غطاء الأسطوانة والمكبس.
- شرح مفصل للصليب وقضيب التوصيل والمحامل المستخدمة.

الوحدة السادسة: محركات الديزل الرئيسية

- دبلوم متخصص في محركات الديزل البحرية.
- دراسة عمود الحدبات وأدواره في المحركات رباعية الأشواط.
- استعراض شامل للمكونات الرئيسية.

الوحدة السابعة: محركات MERCURY RT-Flex النوع المرن

- تقييم الأداء باستخدام بطاقات المؤشر.
- مراقبة أداء المحركات من خلال مخططات المؤشرات.
- تحديد قوة المحور والخصائص التقنية.
- التعرف على محركات الشوط الرباعي.
- دراسة عمود الحدبات ومحركات رباعية الأشواط.

الوحدة الثامنة: مكبس الصندوق على شكل حرف V والمحركات المساعدة

- شرح مكبس الصندوق على شكل حرف V المستخدم في بعض المحركات.
- محركات MAN ذات المكبس على شكل حرف V.
- تعريف المحركات المساعدة في السفن وأدوارها.
- نظام المحرك الإضافي وتشغيله.
- صيانة المحركات المساعدة.
- توقيت المكبس ومضخة الوقود المرتبطة به.
- دراسة مفصلة لمكبس صندوق السيارة على شكل حرف V والمحركات المساعدة.