

# دورة علم المعادن التطبيقي للمهندسين ومديري الأصول

10 – 14 يناير 2027

عن بعد





## دورة علم المعادن التطبيقي للمهندسين ومديري الأصول

المرجع: 17990\_221 التاريخ: 10 - 14 يناير 2027 المكان: عن بعد الرسوم: GBP 1700

### ملخص البرنامج

علم المعادن التطبيقي للمهندسين ومديري الأصول محور دورة تدريبية تمتد 5 أيام بمستوى متوسط للمهنيين الذين لا يملكون خلفية في علم المعادن، ويخرج منها كل مشارك بملف قرارات المواد لمعدة واحدة من معدات المنشأة. فقرارات رتب الصلب والمعالجة الحرارية وإصلاحات اللحام وتقارير الأعطال كثيرا ما يتخذها من لم يتدرب على مساءلتها. ويتدرج البرنامج من بنية المعادن واختبارها إلى اللحام والتلف أثناء الخدمة والتحقيق في الأعطال. تقدم هذا البرنامج في علم المعادن التطبيقي مارس للتدريب المملكة المتحدة.

### المبررات المؤسسية

قد تحول رتبة مادة خاطئة، أو لحام لم يعالج حراريا، أو تقرير عطل أسيء فهمه، إصلاحا روتينيا إلى عطل متكرر أو حادث يمس السلامة. أما المهندسون والمديرون القادرون على قراءة علم المعادن خلف هذه القرارات فيطرحون أسئلة أدق على الموردين والمصنعين والمختبرات، ويعتمدون أخطاء مكلفة أقل.

- الأعطال المتكررة للمعدات: تتراجع حين تكتشف أسبابها الجذرية في المعدن وتعالج بدلا من الاستبدال بالمثل.
- المواد المرفوضة وإعادة العمل: تنخفض حين تراجع وثائق فحص المواد ونتائج الصلادة وإجراءات اللحام قبل التركيب.
- التوقيفات غير المخطط لها بسبب التشقق: تقل حين يحسب حساب الكلال والزحف والتلف الهيدروجيني في خطط الفحص.

### المبادئ والأساس المعرفي

- المعياران ISO 6892-1 و ISO 148-1 لاختباري الشد والصدم بطريقة شاربي: يوضحان في الجلسة 2 كيف تنتج قيم المتانة والقوة المدونة في وثائق المواد.
- المعيار ISO 10474 لأنواع وثائق الفحص لمنتجات الصلب: يوجه مراجعة وثائق المواد في الجلسة 2.
- المعيار ISO 15614-1 لتأهيل إجراءات لحام الصلب: يوظف مراجعة إجراءات اللحام والمعالجة الحرارية بعد اللحام في الجلسة 3.
- الممارسة API RP 571 لآليات التلف: تنظم دليلها مراجعة التدهور أثناء الخدمة في الجلسة 4.



## المشاركون المستهدفون

- المهندسون الذين يحددون المواد والمكونات المعدنية أو يشترونها أو يعتمدونها.
- العاملون في الفحص وسلامة الأصول الذين يفسرون نتائج الصلادة والسماعة والتشققات.
- قيادات الصيانة التي تأذن بإصلاحات اللحام وقطع الغيار البديلة.
- مديرو الأصول الذين يتلقون تقارير تحليل الأعطال ويقررون الإجراءات التصحيحية.

يخدم البرنامج قطاعات إنتاج النفط والغاز، والتكرير والبتروكيماويات، وتوليد الكهرباء، والتصنيع الثقيل.

## مخرجات التعلم

- سيكون المشاركون قادرين على ربط التركيب الكيميائي والبنية المجهرية والمعالجة الحرارية بخواص أنواع الصلب والسبائك.
- سيكون المشاركون قادرين على تقييم وثيقة فحص المادة مقارنة بالمواصفة المطلوبة.
- سيكون المشاركون قادرين على تقييم إجراءات اللحام والتسخين المسبق والمعالجة الحرارية بعد اللحام لأنواع الصلب الشائعة في المنشآت.
- سيكون المشاركون قادرين على تشخيص آليات التلف المحتملة من ظروف التشغيل ونتائج الفحص.
- سيكون المشاركون قادرين على نقد تقرير تحليل عطل وتوصياته.
- سيكون المشاركون قادرين على تبرير اختيار مادة لظروف خدمة محددة.

## هيكل البرنامج

### اليوم 1: أساسيات علم المعادن لمعادن المنشآت

ما الذي يمنح المعدن قوته ومتانته ونقاط ضعفه؟

- البنية البلورية والحبيبات وعناصر السبك
- مخطط الحديد والكربون: الفريت والبيرليت والأوستنيت والمارتنسيت
- عائلات الصلب الكربوني ومنخفض السبك والمقاوم للصدأ
- الصلب المقاوم للصدأ المزدوج وسبائك النيكل
- صناعة الصلب وتشكيله وأثرهما في العيوب

### اليوم 2: المعالجة الحرارية والخواص والاختبارات

كيف تنشأ الخواص وتقاس وتوثق؟



- التلدين والتطبيع والإخماد والتلطيف
- اختبار الصلادة وحدودها أثناء الخدمة
- اختبار الشد وفق ISO 6892-1
- اختبار الصدم بطريقة شاربي وفق ISO 148-1 وانتقال المطيلية إلى القصافة
- قراءة وثائق فحص المواد وفق ISO 10474 والتحقق الإيجابي من المواد

### اليوم 3: ميتالورجيا اللحام

ماذا يحدث للمعدن حين يلحم أو يصلح؟

- معدن اللحام وخط الانصهار والمنطقة المتأثرة بالحرارة
- التشقق الهيدروجيني والتسخين المسبق وضبط الحرارة بين الطبقات
- تأهيل إجراءات اللحام وفق ISO 15614-1
- غرض المعالجة الحرارية بعد اللحام وسجلاتها
- عيوب اللحام ونتائج الفحص غير الإتلافي

### اليوم 4: التلف والأعطال أثناء الخدمة

كيف تتدهور المعادن وتنكسر أثناء التشغيل؟

- فرز آليات التلف وفق API RP 571
- الكلال الميكانيكي والحراري
- الزحف والتدهور في درجات الحرارة المرتفعة
- الكسر القصيف والتقصف الهيدروجيني
- فحص أسطح الكسر: قراءة سطح الكسر

### اليوم 5: تطبيق علم المعادن التطبيقي في قرارات المنشأة

هل ملف قرارات المواد متين بما يكفي للعمل به؟

- هيكل تقرير تحليل العطل وأسئلة مراجعته
- تطبيق فرز التلف من الجلسة 4 على أصل يختاره المشاركون
- مراجعة وثائق المواد من الجلسة 2 وسجلات اللحام من الجلسة 3 لذلك الأصل
- المفاضلة في اختيار المادة لظروف خدمة محددة
- إنجاز ملف قرارات المواد



## المنهجية

يقوم البرنامج على تحليل الحالات باستخدام وثائق مواد وسجلات إجراءات لحام وبيانات فحص وصور مكونات منهارة بصيغها الواقعية من المصافي ومحطات الغاز ومحطات الكهرباء، إذ يعمل المشاركون في مجموعات صغيرة لمساعدة الأدلة كما يفعل المختص في علم المعادن.

- نشاط مقترح: اكتشاف عدم المطابقة في ثلاث وثائق لفحص المواد.
- نشاط مقترح: مطابقة أسطح الكسر مع آليات العطل المسببة لها.
- نشاط مقترح: مراجعة تقرير تحليل عطل ومساعدة استنتاجاته.

## المخرج الختامي

يعد كل مشارك ملف قرارات المواد لمعدة واحدة من معدات المنشأة، يتضمن مواصفة المادة، ومراجعة وثائقها، ومتطلبات اللحام والمعالجة الحرارية، وفرزا لآليات التلف، واختيارا موصى به للمادة مع مبرراته. ويستخدم الملف عند الإصلاح أو الاستبدال أو الفحص التالي للمعدة.

## الأسئلة الشائعة

### هل يناسب تدريب علم المعادن التطبيقي المهندسين الذين لا يملكون خلفية في المواد؟

نعم، فهو بمستوى متوسط للمهندسين والمديرين الذين يتعاملون مع المعادن دون تدريب رسمي في علم المعادن، ويفترض معرفة هندسية عامة.

### ما المعايير التي يقوم عليها برنامج علم المعادن التطبيقي؟

يقوم على ISO 6892-1 و ISO 148-1 للاختبارات، و ISO 10474 لوثائق الفحص، و ISO 15614-1 لإجراءات اللحام، و API RP 571 لآليات التلف.

### كيف يستخدم الملف الناتج عن تدريب علم المعادن التطبيقي في العمل؟

تستخدمه لمراجعة المواد الواردة، واعتماد إصلاحات اللحام، ومساعدة تقارير الأعطال للمعدات التي تتولى مسؤوليتها.

### ما الفرق بين علم المعادن التطبيقي ودورات إدارة التآكل؟

يشرح علم المعادن التطبيقي كيف تبنى المعادن وتعالج وتلحم وتنكسر، بينما تركز إدارة التآكل على الهجوم الكيميائي وطرق ضبطه.