



هندسة الأنظمة الميكانيكية وتصميم وتحليل الأنظمة



## هندسة الأنظمة الميكانيكية وتصميم وتحليل الأنظمة

### مقدمة

تُعد هندسة الأنظمة الميكانيكية من الركائز الأساسية في تطوير الأنظمة الصناعية الحديثة المعقدة. تهدف هذه الدورة التدريبية في هندسة الأنظمة الميكانيكية وتصميم وتحليل الأنظمة، إلى تقديم فهم متكامل لمنهجيات تصميم وتحليل الأنظمة الميكانيكية باستخدام التفكير المنظومي. تركز على الربط بين المتطلبات الوظيفية والتصميم الهندسي والتحليل التقني للانداء. كما تسلط الضوء على كيفية التعامل مع الأنظمة متعددة المكونات ضمن بيئات تشغيل متغيرة. تتناول مفاهيم التحليل، النمذجة، والتحقق من الانداء لضمان الكفاءة والاستدامة. تم إعداد المحتوى لتوطين المتدربين من اتخاذ قرارات هندسية دقيقة مبنية على تحليل شامل للأنظمة.

### الفئات المستهدفة

تستهدف دورة هندسة الأنظمة الميكانيكية وتصميم وتحليل الأنظمة، الفئات والمحترفين الذين يسعون لاكتساب المعرفة والمهارات:

- مهندسو الميكانيك العاملون في التصميم والتحليل.
- مهندسو الصيانة والتشغيل في القطاعات الصناعية.
- مهندسو المشاريع الهندسية.
- العاملون في تطوير الأنظمة الصناعية.
- مهندسو الجودة والاعتمادية.
- الفنيون المتقدمون في الأنظمة الميكانيكية.
- حديثو التخرج في الهندسة الميكانيكية.
- الاستشاريون الفنيون في المجال الهندسي.

### أهداف الدورة التدريبية

في نهاية هذا البرنامج التدريبي في هندسة الأنظمة الميكانيكية وتصميم وتحليل الأنظمة، سيكون المشاركون قادرين على:

- توضيح مفهوم هندسة الأنظمة الميكانيكية بشكل متكامل.
- تعزيز فهم العلاقة بين المتطلبات والتصميم الهندسي.
- تمكين المتدربين من تحليل الأنظمة الميكانيكية المعقدة.
- تطوير القدرة على تقسيم الأنظمة إلى وحدات وظيفية.
- تحسين مهارات النمذجة المفاهيمية للأنظمة.
- شرح أسس تصميم الأنظمة الميكانيكية المتكاملة.
- تحليل التفاعلات بين المكونات الميكانيكية.
- تقييم أداء الأنظمة تحت ظروف تشغيل مختلفة.
- تطبيق مبادئ الاعتمادية والسلامة في التصميم.
- فهم دور التحليل الهندسي في تقليل المخاطر.
- تعزيز القدرة على اتخاذ قرارات تصميم فعالة.
- ربط التحليل النظري بالتطبيقات الصناعية.
- تحسين كفاءة الأنظمة من حيث الطاقة والانداء.
- دعم التفكير التحليلي والمنهجي في حل المشكلات.

### الكفاءات المستهدفة

سيكتسب المشاركون الكفاءات التالية من خلال برنامج هندسة الأنظمة الميكانيكية وتصميم وتحليل الأنظمة:

- تحليل الأنظمة الميكانيكية باستخدام التفكير المنظومي.

- تصميم أنظمة ميكانيكية متكاملة عالية الكفاءة.
- قراءة وتحليل مخططات الأنظمة الهندسية.
- تحديد المتطلبات الوظيفية والتقنية للأنظمة.
- تقييم الأداء التشغيلي للأنظمة الميكانيكية.
- تحليل الأعطال المحتملة وأسبابها الجذرية.
- تطبيق مبادئ السلامة والاعتمادية في التصميم.
- استخدام منهجيات التحليل الهندسي المنهجي.
- تحسين التكامل بين المكونات الميكانيكية.
- دعم اتخاذ القرار الهندسي المبني على التحليل.

## دراسة سيناريوهات

في تدريب هندسة الأنظمة الميكانيكية وتصميم وتحليل الأنظمة، سيطور المشاركون قدراتهم من خلال دراسة السيناريوهات التالية:

- تحليل نظام ميكانيكي صناعي متعدد المكونات.
- دراسة فشل نظام نتيجة ضعف التصميم المنهجي.
- تقييم أداء نظام نقل ميكانيكي تحت حمل متغير.
- مقارنة بدائل تصميم مختلفة لنظام واحد.
- تحليل تأثير التعديلات التصميمية على الكفاءة.
- دراسة تكامل الأنظمة في خط إنتاج صناعي.
- تقييم اعتمادية نظام ميكانيكي طويل الأمد.

## محتوى الدورة التدريبية

### الوحدة الأولى: مدخل إلى هندسة الأنظمة الميكانيكية

- تعريف هندسة الأنظمة الميكانيكية ومجالاتها.
- الفرق بين التصميم التقليدي والتصميم المنظومي.
- خصائص الأنظمة الميكانيكية المعقدة.
- دورة حياة النظام الميكانيكي.
- دور الهندسة الميكانيكية في الأنظمة المتكاملة.
- العلاقة بين المتطلبات والتصميم الهندسي.

### الوحدة الثانية: تحليل المتطلبات والنهضة الوظيفية

- تحديد المتطلبات الوظيفية للأنظمة الميكانيكية.
- تصنيف المتطلبات التشغيلية والفنية.
- تحويل المتطلبات إلى نماذج وظيفية.
- تحليل تدفق الطاقة والحركة داخل النظام.
- دراسة القيود التصميمية المؤثرة على النظام.
- توثيق المتطلبات الهندسية بشكل منهجي.
- تقييم توافق المتطلبات مع بيئة التشغيل.

### الوحدة الثالثة: تصميم الأنظمة الميكانيكية المتكاملة

- مبادئ تصميم الأنظمة الميكانيكية الحديثة.
- تقسيم النظام إلى وحدات ومكونات.
- اختيار المواد المناسبة للتصميم.
- مراعاة عوامل الاعتمادية والسلامة.
- تصميم التفاعل بين المكونات الميكانيكية.
- تقييم قابلية التصنيع والصيانة.
- تحسين التصميم لتحقيق الكفاءة التشغيلية.

#### الوحدة الرابعة: تحليل الأداء والاعتمادية

- تحليل الأداء الديناميكي للأنظمة الميكانيكية.
- دراسة الأحمال والقوى المؤثرة على النظام.
- تقييم الكفاءة الميكانيكية واستهلاك الطاقة.
- تحليل الاهتزازات وتأثيرها على الأداء.
- مبادئ الاعتمادية في الأنظمة الميكانيكية.
- تحليل أوضاع الفشل وتأثيراتها.
- تحسين الأداء من خلال التحليل الهندسي.

#### الوحدة الخامسة: تكامل الأنظمة واتخاذ القرار الهندسي

- مفهوم تكامل الأنظمة الميكانيكية.
- إدارة التعقيد في الأنظمة متعددة المكونات.
- تقييم بدائل التصميم باستخدام معايير هندسية.
- دعم القرار الهندسي المبني على التحليل.
- موازنة الأداء والتكلفة في التصميم.
- ضمان الاستدامة في الأنظمة الميكانيكية.
- توثيق قرارات التصميم والتحليل.

#### خلاصة وتوصيات الدورة التدريبية

تقدم هذه الدورة إطاراً متكاملاً لفهم تصميم وتحليل الأنظمة الميكانيكية باستخدام منهجية هندسية شاملة. يُوصى بتطبيق المفاهيم النظرية المكتسبة في تحليل الأنظمة الواقعية لتعزيز الكفاءة والدقة في العمل الهندسي.