الدورة التدريبية: تصميم وتحسين العمليات الكيميائية باستخدام أدوات المحاكاة المتقدمة

#INM5791

الدورة التدريبية: تصميم وتحسين العمليات الكيميائية باستخدام أدوات المحاكاة المتقدمة

مقدمة الدورة التدريبية / لمحة عامة:

تُقدم هذه الدورة التدريبية الشاملة رؤى متعمقة في تصميم وتحسين العمليات الكيميائية باستخدام أدوات المحاكاة المتقدمة. في ظل التنافسية المتزايدة في الصناعات الكيميائية، أصبح تحسين كفاءة العمليات وتقليل التكاليف أمرًا بالغ الأهمية. تُغطي الدورة أساسيات نمذجة العمليات الكيميائية، وكيفية استخدام برمجيات المحاكاة الهندسية الرائدة لتحليل وتصميم العمليات. سيتعلم المشاركون تقنيات محاكاة تدفقات العمليات، تحليل التوازن المادي والطاقي، وتصميم المعدات الصناعية باستخدام أدوات المحاكاة. تُركز الدورة على تطوير النماذج الديناميكية ومحاكاة العمليات التشغيلية لتقييم الأداء وتحسينه، بالإضافة إلى التحكم الأمثل في العمليات. يدرك BIG BEN Training Center أهمية تزويد المهندسين بالمهارات العملية اللازمة لمواجهة تحديات الصناعة، ولذلك تُقدم الدورة منهجًا تطبيقيًا مكثفًا. تستعرض الدورة أعمال رواد في هذا المجال مثل البروفيسور B. Wayne Bequette، مؤلف كتاب "Process Dynamics: Modeling, Analysis, and Simulation"، الذي يُعد مرجعًا أساسيًا في فهم ديناميكيات العمليات وتطبيق المحاكاة عليها. الهدف هو تمكين المشاركين من تحليل أداء العمليات، تحسين الإنتاجية، وتقليل استهلاك الموارد بفعالية. تشمل الدورة أيضًا جوانب سلامة العمليات والاستدامة البيئية في سياق تصميم العمليات الكيميائية المحسّن، مما يُجهز المتدربين لتطبيق أفضل الممارسات في بيئات العمل المعقدة.

الفئات المستهدفة / هذه الدورة التدريبية مناسبة لـ:

- مهندسو العمليات.
- مهندسو التصميم.
- مهندسو البحث والتطوير.
- المهندسون الكيميائيون.
- المحللون الفنيون في الصناعات الكيميائية.
- مديرو المشروعات الصناعية.
- المتخصصون في تحسين العمليات التشغيلية.
- طلاب الدراسات العليا في الهندسة الكيميائية.
- المهندسون الراغبون في تطوير مهارات المحاكاة.

القطاعات والصناعات المستهدفة:

- صناعات البتروكيماويات.
- صناعة النفط والغاز.
- الصناعات الدوائية.
- الصناعات الكيميائية المتخصصة.
- صناعة الأسمدة.
- صناعات معالجة المياه.
- شركات الاستشارات الهندسية.
- مراكز البحث والتطوير الصناعي.
- الهيئات الحكومية المعنية بالتنظيم الصناعي.

الأقسام المؤسسية المستهدفة:

- قسم الهندسة والتصميم.
- قسم العمليات والإنتاج.
- قسم البحث والتطوير.
- قسم التحسين المستمر.
- قسم إدارة الأصول.
- قسم التخطيط الصناعي.
- قسم الجودة.
- قسم النمذجة والمحاكاة.

أهداف الدورة التدريبية:

بنهاية هذه الدورة التدريبية، سيكون المتدرب قد أتقن المهارات التالية:

- تصميم العمليات الكيميائية الأساسية والمتقدمة.
- استخدام أدوات المحاكاة الهندسية الرائدة لتحليل العمليات.
- نمذجة تدفقات العمليات وتحليل التوازن المادي والطاقي.
- تحسين العمليات الكيميائية لزيادة الكفاءة وتقليل التكاليف.
- محاكاة الوحدات التشغيلية المختلفة (مفاعلات، فواصل، مبادلات حرارية).
- تطوير نماذج ديناميكية للأنظمة الكيميائية.
- تقييم أثر المتغيرات التشغيلية على أداء العملية باستخدام المحاكاة.
- تطبيق مبادئ التحكم الأمثل في العمليات.
- فهم دور المحاكاة في تقليل المخاطر وتحسين السلامة.
- تحليل الجدوى الاقتصادية لتصميمات العمليات المختلفة.

منهجية الدورة التدريبية:

تُقدم الدورة التدريبية منهجية تفاعلية وتطبيقية تُركز على التعلم العملي باستخدام أدوات المحاكاة. يعتمد BIG BEN Training Center على محاضرات نظرية تُقدم المفاهيم الأساسية في تصميم العمليات الكيميائية وتحسينها، تليها ورش عمل عملية مكثفة باستخدام برمجيات المحاكاة الصناعية مثل Aspen Plus أو Aspen HYSYS (أمثلة فقط لأغراض التوضيح). سيقوم المشاركون بتطبيق المفاهيم المكتسبة على دراسات حالة واقعية من الصناعات الكيميائية المختلفة، مما يُعزز قدرتهم على نمذجة العمليات، محاكاة سيناريوهات التشغيل، وتحليل الأداء. تُشجع الدورة على العمل الجماعي والنقاشات التفاعلية لتبادل الخبرات وتطوير حلول مبتكرة لتحسين كفاءة العمليات. تُوفر جلسات التغذية الراجعة الفردية فرصة لتعميق الفهم ومعالجة التحديات المحددة التي قد يواجهها المشاركون في تصميم وتحسين العمليات الكيميائية. تهدف هذه المنهجية إلى تزويد المهندسين بالمهارات العملية والنظرية اللازمة ليكونوا قادة في تطبيق أدوات المحاكاة لتعزيز الإنتاجية والاستدامة في بيئاتهم الصناعية.

خريطة المحتوى التدريبي (محاور الدورة التدريبية):

الوحدة الأولى: أساسيات نمذجة ومحاكاة العمليات الكيميائية.

- مقدمة إلى تصميم العمليات الكيميائية وأهمية المحاكاة.
- مبادئ النمذجة الرياضية للعمليات الصناعية.
- توازن الكتلة والطاقة في أنظمة العمليات.
- مقدمة لبرمجيات المحاكاة الهندسية الشائعة.
- واجهة المستخدم الأساسية وتكوين خصائص المكونات.
- محاكاة الوحدات الأساسية: المضخات، الضواغط، المبادلات الحرارية.
- بناء مخططات التدفقPFDs في بيئة المحاكاة.

الوحدة الثانية: محاكاة وتصميم الوحدات التشغيلية الرئيسية.

- تصميم ومحاكاة المفاعلات الكيميائية (Batch, CSTR, PFR)
- نمذجة التفاعلات الكيميائية في برمجيات المحاكاة.
- محاكاة عمليات الفصل: أبراج التقطير، الامتصاص، الاستخلاص.
- تكوين واستخدام قواعد البيانات الحرارية.
- تحليل الحساسية للمتغيرات التشغيلية.
- تطبيق محاكاة الدوائر المغلقة لتدفقات إعادة التدوير.
- دراسات حالة لتصميم الوحدات التشغيلية.

الوحدة الثالثة: تحسين العمليات والنمذجة الديناميكية.

- مقدمة إلى تحسين العمليات الكيميائية.
- تقنيات التحسين Optimization في المحاكاة.
- محاكاة العمليات الديناميكية وأهميتها.
- بناء نماذج ديناميكية للأنظمة.
- تحليل استقرار العمليات وسلوكها الزمني.
- التحكم المتقدم في العمليات باستخدام المحاكاة.
- تطبيق المحاكاة لتحليل أداء بدء التشغيل والإغلاق.

الوحدة الرابعة: سلامة العمليات، الجدوى الاقتصادية، والاستدامة.

- تقييم مخاطر سلامة العمليات باستخدام المحاكاة.
- تحليل المخاطر التشغيلية وتأثيرها.
- الجدوى الاقتصادية لتصميمات العمليات.
- تقدير التكاليف الرأسمالية والتشغيلية.
- مفاهيم الاستدامة في الصناعة الكيميائية.
- دور المحاكاة في تصميم العمليات المستدامة.
- تحليل البصمة البيئية للعمليات.

الوحدة الخامسة: تطبيقات متقدمة ودراسات حالة صناعية.

- محاكاة العمليات المعقدة في الصناعات البتروكيماوية.
- تطبيقات المحاكاة في صناعة الأدوية.
- نمذجة عمليات الفصل الجديدة (الأغشية، الامتزاز).
- تحسين استهلاك الطاقة من خلال المحاكاة Pinch Analysis
- دمج المحاكاة مع تقنيات التحسين متعدد الأهداف.
- مستقبل تصميم العمليات بمساعدة الحاسوب.
- ورشة عمل متكاملة: مشروع تصميم وتحسين عملية كيميائية.

الأسئلة المتكررة:

ما هي المؤهلات أو المتطلبات اللازمة للمشاركين قبل التسجيل في الدورة؟

لا توجد شروط مسبقة.

كم تستغرق مدة الجلسة اليومية، وما هو العدد الإجمالي لساعات الدورة التدريبية؟

تمتد هذه الدورة التدريبية على مدار خمسة أيام، بمعدل يومي يتراوح بين 4 إلى 5 ساعات، تشمل فترات راحة وأنشطة تفاعلية، ليصل إجمالي المدة إلى 20–25 ساعة تدريبية.

سؤال للتأمل:

كيف يمكن للمحاكاة أن تسهم في تسريع عملية تطوير العمليات الكيميائية الجديدة وتقليل التكاليف المرتبطة بالاختبارات التجريبية على نطاق واسع في ظل ظروف السوق المتغيرة باستمرار؟

ما الذي يميز هذه الدورة عن غيرها من الدورات؟

تتميز هذه الدورة بتركيزها العملي المكثف على تصميم وتحسين العمليات الكيميائية باستخدام أدوات المحاكاة المتقدمة. ما يميزها هو دمجها للمفاهيم النظرية المتينة مع التطبيق العملي المباشر، مما يضمن اكتساب المشاركين لمهارات قابلة للتطبيق فورًا في بيئاتهم الصناعية. نُقدم تدريبًا عمليًا على برمجيات المحاكاة الهندسية الرائدة، مع التركيز على كيفية نمذجة تدفقات العمليات، تحليل الأداء التشغيلي، وتحسين كفاءة العمليات بفعالية. الدورة لا تكتفي بشرح الأدوات، بل تُركز على تطوير الفهم العميق لديناميكيات العمليات والتحكم الأمثل، وكيف يمكن للمحاكاة أن تدعم اتخاذ قرارات هندسية مستنيرة. تُشكل دراسات الحالة الصناعية المتنوعة جزءًا أساسيًا من الدورة، مما يُمكن المشاركين من تطبيق تقنيات التحسين وتحليل المخاطر في سياقات واقعية. هذا النهج يضمن أن يكون الخريجون قادرين على قيادة مشاريع تصميم العمليات وتحسين الإنتاجية بكفاءة وثقة، مما يُحدث فرقًا ملموسًا في الأداء التشغيلي والجدوى الاقتصادية لشركاتهم.