

# دورة أساسيات محاكاة العمليات ونمذجة مخططات التدفق باستخدام Petro-SIM

1 – 5 فبراير 2027

سيول

AGILE LEADERS
Training Center

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة أساسيات محاكاة العمليات ونمذجة مخططات التدفق باستخدام Petro-SIM

**المرجع:** 264328_2248 **التاريخ:** 1 – 5 فبراير 2027 **المكان:** سيول **الرسوم:** 12000 Euro

## نظرة عامة

تطرح دورة أساسيات محاكاة العمليات ونمذجة مخططات التدفق باستخدام Petro-SIM برنامجا تدريبيا يمتد أسبوع لمهندسي العمليات والمنشآت لمغادرة القاعة بملف هندسي متكامل لنموذج محاكاة منشأة معالجة وتكرير. تعالج الدورة صعوبات تقارب حلقات إعادة التدوير المعقدة ودقة توصيف الخامات الهيدروكربونية وضبط توازن المادة والطاقة عبر بناء مخططات التدفق العملية وربطها بنماذج الديناميكا الحرارية المعتمدة. تقدم أجايل للتدريب دورة أساسيات محاكاة العمليات ونمذجة مخططات التدفق باستخدام Petro-SIM لتمكين الكوادر الهندسية من بناء ومراجعة النماذج الحسابية بدقة تشغيلية عالية.

## الفئة المستهدفة

- المهندسون المسؤولون عن تصميم وتطوير مخططات تدفق العمليات وحسابات توازن المادة والحرارة.
- المهندسون القائمون على مراقبة أداء معدات الفصل والضغط والتبادل الحراري في المنشآت التشغيلية.
- الفرق التقنية المعنية بدراسات إزالة الاختناقات التشغيلية وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة في وحدات المعالجة.
- المهندسون العاملون لدى مقاولي الهندسة والتوريد والإنشاء على تدقيق تصاميم المرافق النفطية.
- المختصون المكلفون بإجراء دراسات الحساسية وتقييم بدائل التغذية الهيدروكربونية وتحديث النماذج الرياضية.

تفترض الدورة أن المشاركين يمارسون قراءة مخططات تدفق العمليات ويطبقون مبادئ الديناميكا الحرارية وهندسة التفاعلات، وتترك المبادئ الرياضية الأولية للمستويات التأسيسية.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تستند الدورة إلى نماذج تطبيقية تخدم إدارات هندسية وتشغيلية عبر قطاعات متعددة.

- إدارات هندسة العمليات وتطوير المنشآت
- أقسام المحاكاة الفنية والنمذجة الرياضية
- إدارات التخطيط والتحسين التشغيلي
- قطاع استكشاف وإنتاج النفط والغاز
- قطاع تكرير النفط ومعالجة الغاز الطبيعي
- قطاع الصناعات البتروكيماوية والكيميائية المتخصصة

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- تطبيق حزم الخصائص الديناميكية الحرارية مثل Peng-Robinson و SRK لتحديد أطوار الموائع بدقة.
- بناء نماذج محاكاة المعدات الدوارة والمبادلات الحرارية وأوعية الفصل ثنائية وثلاثية الأطوار.
- تحليل أداء أبراج التقطير الجوي وأعمدة التجريد والامتصاص وتحديد متطلبات الصواني والحشوات.
- تشخيص مشكلات تقارب تدفقات إعادة التدوير في مخططات التدفق باستخدام خوارزمية Wegstein.
- تقييم بدائل إزالة الاختناقات التشغيلية وتعديل المتغيرات المؤثرة باستخدام أدوات دراسة الحالات التلقائية.

## جدول الدورة

### اليوم 1: أساسيات المحاكاة وتوصيف الموائع الهيدروكربونية

- إدارة بيئة محاكاة Petro-SIM وتنسيق طوبولوجيا مخططات التدفق
- اختيار حزم الخصائص الثرموديناميكية للموائع باستخدام نموذجي Peng-Robinson و SRK
- مسارات توصيف خامات النفط باستخدام منحنيات درجات الغليان الحقيقية والمركبات الافتراضية
- طرق تقدير اتزان البخار والسائل والسائلين وتوليد منحنيات حدود الأطوار
- معايير تحديد مواصفات تدفقات المواد وجداول الخواص وتعاريف الحالات المرجعية

### اليوم 2: نمذجة المعدات الأساسية وانتقال الحرارة

- محاكاة المعدات الدوارة بما فيها الضواغط متماسكة الطرد المركزي متعددة المراحل والممددات
- نمذجة هيدروليكا الأنابيب باستخدام نماذج معادلات هبوط الضغط وتغيرات الارتفاع
- إجراءات تقييم وتحديد أبعاد عوازل الجاذبية ثنائية وثلاثية الأطوار
- نمذجة المبادلات الحرارية باستخدام أنماط الحساب الدقيق وروابط المنافع الحرارية
- تحليل هيدروليكا المضخات وصحائف التحقق من صافي ضغط السحب الإيجابي للنظام

### اليوم 3: أنظمة الفصل وأبراج التقطير

- تكوين برج التقطير الدقيق متعدد المراحل وقواعد تحديد مدخلات برنامج الحل
- نمذجة برج النفط الخام الجوي مع مجردات المنتجات الجانبية وأنظمة التدوير والمكثفات
- توصيف هيدروليكا الأجزاء الداخلية للأبراج لتقييم صواني الغربلة والحشوات الهيكلية
- موازنة أحمال الغلاية والمكثف باستخدام بروتوكولات تكامل تدفقات الطاقة
- تشخيص أداء أبراج التجريد والامتصاص عبر نسب الارتجاع المتغيرة

## اليوم 4: تكامل مخططات التدفق وتقارب حلقات التدوير

- إدارة تقارب تدفقات إعادة التدوير باستخدام تسريع Wegstein وتدفقات القطع
- تكوين التدرج الهرمي لمخططات التدفق الفرعية وتحديد حدود التدفقات الداخلية والخارجية
- العمليات المنطقية للضبط والموازنة لتحقيق أهداف المتغيرات بصورة آلية
- تقارب شبكات الأنابيب في الحالة المستقرة وتشخيص برنامج حل الضغط والتدفق
- استخدام مولد دراسات حالات العمليات وتنفيذ سيناريوهات تحليل الحساسية المؤتمتة

## اليوم 5: تحسين مخططات التدفق والنمذجة التطبيقية الختامية

- نشاط مقترح: معالجة تعثر تقارب حلقة تدوير هيدروكربونية باستخدام تقنيات التخميد العددي
- نشاط مقترح: نمذجة مخطط تدفق وحدة معالجة الغاز بالأمين باستخدام حزم خصائص المذيبات الكيميائية
- نشاط مقترح: إجراء دراسة إزالة اختناقات تشغيلية للمنشأة باستخدام أدوات حساسية مخطط التدفق
- نشاط مقترح: تقييم هيدروليكا عمود التجزئة واختبار حدود ظاهرة البكاء الهيدروليكي
- تمرين ختامي رئيسي: تجميع ملف هندسي متكامل لنموذج محاكاة مخطط تدفق منشأة صناعية

## التمارين التطبيقية

تعتمد الدورة على دراسات حالة تطبيقية تستخدم سيناريوهات حقيقية من قطاعات المعالجة والتحويل.

- نشاط مقترح: بناء مسار توصيف عينة نفط خام وإنشاء حزمة خصائص ديناميكية حرارية متكاملة.
- نشاط مقترح: تشخيص وحل مشكلات تقارب حلقة إعادة تدوير الغاز الغني بالهيدروجين في وحدة المعالجة.
- نشاط مقترح: إعداد دراسة حساسية لتحديد ظروف التشغيل المثلى لبرج تقطير تحت ضغوط تشغيلية متغيرة.

## الأسئلة الشائعة

### من تناسب دورة أساسيات محاكاة العمليات ونمذجة مخططات التدفق باستخدام Petro-SIM وما متطلباتها؟

تناسب مهندسي العمليات والمنشآت ومهندسي الكيمياء في قطاعات التكرير والغاز والبتروكيماويات. تفترض الدورة دراية المشاركين بقراءة مخططات التدفق ومبادئ الديناميكا الحرارية للموائع وتوازن المادة، وتترك أساسيات الحسابات النظرية للمستويات الأولية.

## كيف تختلف دورة أساسيات محاكاة العمليات ونمذجة مخططات التدفق باستخدام Petro-SIM عن دورات المحاكاة الديناميكية للعمليات؟

تركز هذه الدورة على محاكاة الحالة المستقرة وتصميم مخططات التدفق وتحقيق توازن المادة والحرارة وتوصيف المعدات، بينما تركز دورات المحاكاة الديناميكية على السلوك المتغير مع الزمن وأنظمة التحكم والعمليات الانتقالية وبدء وإيقاف التشغيل.

## كيف تجرى نمذجة وتوصيف خامات النفط في محاكاة العمليات عبر Petro-SIM؟

تجرى نمذجة الخامات عبر إدخال بيانات التقطير ومنحنيات درجات الغليان الحقيقية وتوليد المركبات الافتراضية، وربطها بنماذج المعادلات مثل Peng-Robinson لمحاكاة الخواص الفيزيائية والحرارية لمزيج الهيدروكربونات بدقة تشغيلية.

## كيف تعالج نمذجة مخططات التدفق في Petro-SIM مشكلات تقارب حلقات إعادة التدوير؟

تعالج مشكلات التقارب بتحديد تدفقات القطع المناسبة، وتطبيق خوارزميات التسريع العددي مثل طريقة Wegstein، واستخدام معاملات التخميد ومراقبة نسب الخطأ لضمان استقرار الحل الهندسي وتوازن المادة والطاقة.

## الخاتمة

يغادر المشاركون الدورة بملف هندسي متكامل لنموذج محاكاة مخطط تدفق منشأة صناعية يتضمن توصيف الخامات ووحدات الفصل ومعدات الضغط والتبادل الحراري. يسهم هذا الملف في تسريع وتيرة تدقيق التصاميم الهندسية واكتشاف الاختناقات التشغيلية بدقة وموثوقية عالية. تعزز الممارسة المباشرة لأدوات المحاكاة كفاءة المنشآت وتدعم اتخاذ قرارات التشغيل المستندة إلى الحسابات الفنية المعتمدة.