

# دورة توصيف موائع المكامن ونمذجة معادلات الحا

AGILE LEADERS
Training Center

3 – 7 مايو 2027

روما

AGILE LEADERS
Training Center

# دورة توصيف موائع المكامن ونمذجة معادلات الحالة

**المرجع:** 246066_1976 **التاريخ:** 3 – 7 مايو 2027 **المكان:** روما **الرسوم:** Euro 6500

## نظرة عامة

دورة توصيف موائع المكامن ونمذجة معادلات الحالة هي دورة متوسطة لمدة أسبوع لمهندسي المكامن وتحليل PVT والبترول والإنتاج والعمليات والمحاكاة وتحت السطح، ويعود المشاركون منها بملف نموذج مائع المكمن. تربط الدورة أخذ العينات التمثيلية وجودة بيانات PVT بسلوك أطوار الهيدروكربونات وتوصيف الكسر الثقيل ومواءمة معادلات الحالة المكعبة والتحقق من نموذج المائع. وتعد نموذجا منضبط الجودة لدراسات المكامن والإنتاج والعمليات. تقدم أجايل للتدريب موضوع توصيف موائع المكامن ونمذجة معادلات الحالة.

## الفئة المستهدفة

- وظائف هندسة المكامن المسؤولة عن وصف الموائع ومدخلات المحاكاة
- وظائف PVT والمختبر المسؤولة عن العينات التمثيلية والتجارب وجودة البيانات
- وظائف هندسة البترول والإنتاج المسؤولة عن أثر خواص الموائع في الآبار والمرافق
- وظائف المحاكاة المسؤولة عن النماذج التركيبية ومدخلات سلوك الأطوار
- وظائف هندسة العمليات المسؤولة عن خواص الموائع ودراسات الفصل
- وظائف المراجعة الفنية المسؤولة عن مراجعة النموذج والتحقق منه وعدم اليقين

تفترض الدورة أن المشاركين يستخدمون بيانات موائع المكامن أو المختبر أو التركيب أو الهندسة في العمل، وتستبعد المحاكاة الديناميكية الكاملة للمكمن ومواءمة التاريخ وتصميم سوائل الحفر والديناميكا الحرارية العامة.

## الإدارات والقطاعات المستهدفة

تخدم الدورة الإدارات والقطاعات التي تبني نماذج موائع الهيدروكربونات أو تستخدمها أو تراجعها.

- هندسة المكامن وتحليل PVT والنمذجة تحت السطحية
- هندسة البترول وتقنيات الإنتاج وتطوير الحقول
- مختبرات الموائع وخدمات أخذ العينات والمراجعة الفنية
- عمليات النفط والغاز والمتكثفات والتخزين تحت السطح
- هندسة العمليات والمرافق السطحية وضمان التدفق
- استشارات الطاقة والخدمات الهندسية والبحوث التطبيقية

AGILE LEADERS
Training Center

## أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيكون المشاركون قادرين على:

- تقييم العينات التمثيلية وجودة بيانات PVT
- تحليل تصنيفات الموائع وأغلفة الأطوار وتجارب المختبر
- بناء وصف تركيبي يتضمن توصيف الكسر الثقيل
- تطبيق معادلات الحالة المكعبة وحسابات اتزان الأطوار
- استخدام الانحدار لمواءمة معاملات معادلة الحالة والتحقق منها
- ترتيب ضوابط عدم اليقين والتوثيق واستخدام النموذج حسب الأولوية

## جدول الدورة

### اليوم 1: تأهيل أدلة الموائع

- قائمة أخذ عينة ممثلة للمكمن وفحص التلوث
- سجل ضبط جودة تقرير PVT واتساقه
- منهج تصنيف الموائع وتفسير غلاف الأطوار
- مراجعة نقطة الفقاع ونقطة الندى والخواص الحرجة
- ورقة التركيب والوحدات والظروف وتسلسل البيانات

### اليوم 2: توصيف المكونات

- تصميم التحليل التركيبي وقائمة المكونات
- منهج توصيف خواص الكسر الموجب C7+
- مخطط تقسيم الكسر الثقيل والمكونات الزائفة
- مصفوفة قرار تجميع المكونات وتعقيد النموذج
- جدول الخواص الحرجة ومعامل اللامركزية والوزن الجزيئي

## اليوم 3: بناء نموذج معادلة الحالة

- مصفوفة اختيار Soave-Redlich-Kwongg Peng-Robinson
- مسار حساب التطاير والفصل الوميضي واتزان الأطوار
- منهج إزاحة الحجم وتصحيح الكثافة
- سجل تهيئة معاملات التفاعل الثنائي
- نموذج معادلة الحالة الأساسي وتشخيص غلاف الأطوار

## اليوم 4: المواءمة والتحقق

- لوحة مطابقة تمدد التركيب الثابت
- خطة انحدار التحرر التفاضلي واختبار الفاصل
- التحقق من نضوب الحجم الثابت ومتكثفات الغاز
- مراجعة حساسية المعاملات والأوزان والقيود الفيزيائية
- تقييم النفط المتطاير والنفط الثقيل وعدم اليقين

## اليوم 5: تطبيق نمذجة الموائع

- تمرين مقترح: فحص حزمة بيانات مختبر PVT
- تمرين مقترح: توصيف كسر موجب وتجميعه
- تمرين مقترح: مواءمة معادلة حالة مكعبة مع التجارب
- تمرين مقترح: التحقق من سلوك الأطوار وخواص الموائع
- تمرين ختامي: استكمال ملف نموذج مائع المكمن

## التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة لتحويل أدلة المختبر إلى نموذج مائع منضبط وقابل للمراجعة.

- نشاط مقترح: تقييم تمثيل العينة ومؤشرات التلوث والوحدات والظروف والاتساق الداخلي في تقرير PVT.
- نشاط مقترح: تقسيم الكسر الثقيل وتوصيفه وتجميعه مع الحفاظ على الغرض الهندسي للنموذج.
- نشاط مقترح: إجراء انحدار لمعاملات مختارة مقابل أدلة التمدد والتحرر والنضوب والفصل.
- نشاط مقترح: توثيق رسوم التحقق والحساسيات والقيود وعدم اليقين والاستخدامات المعتمدة للنموذج.

AGILE LEADERS
Training Center

## الأسئلة الشائعة

### لمن تناسب دورة توصيف موائع المكامن ونمذجة معادلات الحالة، وما متطلباتها؟

تناسب الدورة وظائف هندسة المكامن وPVT والبترول والإنتاج والعمليات والمحاكاة وتحت السطح والمراجعة، وتفترض إلماما عمليا ببيانات موائع الهيدروكربونات أو تقارير المختبر أو الحسابات الهندسية أو مدخلات النماذج.

### ما البيانات التي تدعم توصيف موائع المكامن ونمذجة معادلات الحالة؟

يعتمد توصيف موائع المكامن على عينات تمثيلية وتركيب وتجارب ضغط وحجم وحرارة وقياسات خواص وظروف اختبار وفحوص جودة وسياق هندسي، ويجب أن تكون الأدلة قابلة للتتبع ومتسقة داخليا قبل بدء المواءمة.

### كيف تختلف نمذجة معادلات الحالة عن تدريب المحاكاة الديناميكية للمكامن؟

تبني نمذجة معادلات الحالة وصف خواص المائع وتتحقق منه لاستخدامه في النماذج الهندسية، بينما يركز تدريب المحاكاة الديناميكية على الشبكات ودوال تدفق الصخور والآبار والضوابط والتشغيل العددي والاستجابة التاريخية والتنبؤات.

### لماذا يعد توصيف C7+ مهما في نموذج مائع المكمن؟

يمثل توصيف C7+ الكسر الثقيل عبر الخواص المقدرة والتقسيم والمكونات الزائفة والتجميع، وتؤثر هذه الخيارات في سلوك الأطوار والكثافة وترسب السائل والتوازن بين دقة النموذج وتعقيده العملي.

### كيف يتم التحقق من معادلة حالة جرت مواءمتها؟

يتم التحقق بمقارنة القياسات وفحص سلوك الأطوار والاتجاهات الفيزيائية والكثافة وضغط التشبع ومطابقات التجارب ومعقولية المعاملات والحساسيات والأداء للغرض الهندسي المقصود، لا بمجرد خفض خطأ الانحدار.

## الخاتمة

يعود المشاركون بملف نموذج مائع المكمن الذي يضم فحوص العينات وPVT وتوصيف المكونات وإعداد معادلة الحالة وأدلة الانحدار ورسوم التحقق والحساسيات وعدم اليقين والقيود وضوابط التصدير. ينشئ الملف مسارا قابلا للتتبع من أدلة المختبر إلى وصف هندسي للمائع. ويدعم مراجعة أوضح واستخداما أكثر موثوقية في دراسات المكامن والإنتاج والعمليات.