BLACKBIRD FOR TRAINING

دورة أساسيات هندسة المكامن: المبادئ الجوهرية والتطبيقات الحسابية

UK Traininig

PARTNER

www.blackbird-training.com

دورة أساسيات هندسة المكامن: المبادئ الجوهرية والتطبيقات الحسابية

مقدمة:

أساسيات هندسة المكامن: المبادئ الجوهرية والتطبيقات الحسابية هي المدخل إلى هندسة المكامن النفطية، التخصص الذي يقدر كميات النفط والغاز المخزونة في المكمن، ويفسر حركة الموائع داخل الصخور المسامية، ويحدد ما يمكن استخلاصه منها مع الزمن. تمتد هذه الدورة من بلاك بيرد للتدريب أسبوع، وتتوجه إلى مهندسي البترول والمكامن والإنتاج وعلماء الأرض والكوادر الفنية الجديدة على هذا التخصص، ويخرج منها المشاركون بملف عمل هندسة المكامن لحقل دراسة حالة. وتقدم بمستوى تطبيقي تأسيسي عبر بناء نماذج حسابية وتمارين محلولة، وتعتمد نظام PRMS لإدارة الموارد البترولية، وهو التصنيف المعتمد في الصناعة للاحتياطيات والموارد.

أهداف الدورة:

- تعريف المسامية والنفاذية والتشبع وقابلية التبلل، وتفسير قيم اللباب والتسجيلات البئرية المستخدمة في حسابات المكمن
- التمييز بين معامل حجم تكوين النفط ومعامل حجم تكوين الغاز، وتطبيق بيانات PVT لتحويل الحجوم من ظروف السطح إلى ظروف المكمن
- تطبيق الطرق الحجمية الحتمية والاحتمالية لتقدير النفط والغاز الأصليين في المكمن
- تفسير منحنيات موازنة المادة للمقارنة بين سلوك دفع الغاز المذاب والدفع المائي ودفع غطاء الغاز
- اختيار نموذج Arps الملائم لانحدار الإنتاج، وتفسير نتائج اختباري السحب والاستعادة لتقدير النفاذية ومعامل الضرر
- تبرير تصنيف الحجوم احتياطيات أو موارد مشروطة أو موارد محتملة وفق نظام PRMS

الفئة المستهدفة:

- مهندسون ينتقلون إلى دراسات المكامن من أعمال الحفر أو الإكمال أو المرافق، ويقررون أي بيانات وطرق للمكمن تنطبق على مسألة الحقل
- مهندسو الإنتاج الذين يتابعون معدلات الآبار وضغوطها، ويحكمون هل يعكس الانحدار نضوب المكمن أم مشكلة في البئر
- علماء الأرض الذين يعدون الخرائط والتفسيرات البتروفيزيائية، ويقررون مدخلات الصخور والموائع التي تمرر إلى التقديرات الحجمية
- مهندسو المكامن والباحثون حديثو الخبرة الذين يعدون تقديرات الحجوم الأصلية والاستخلاص، ويختارون بين الطريقة الحجمية وموازنة المادة وتحليل الانحدار

UK Traininig
PARTNER

- الكوادر الفنية التي تجمع بيانات PVT واختبارات الآبار والإنتاج، وتحكم أي السجلات صالحة للحسابات الهندسية

محاور الدورة:

اليوم 1: أساسيات صخور المكمن وموائعه: المسامية والنفاذية والتشبع وسلوك الأطوار

- المسامية المطلقة مقابل المسامية الفعالة: تعريفات الفراغ المسامي في الحسابات الحجمية
- قانون دارسي والنفاذية: قياس قدرة التدفق من اللباب والتسجيلات البئرية
- التشبع بالموائع والضغط الشعري: المناطق الانتقالية ومستوى الماء الحر
- قابلية التبلل والنفاذية النسبية: ضوابط تدفق النفط والغاز والماء
- أنواع موائع المكامن: النفط الأسود والنفط المتطاير وغاز المكثفات والغاز الجاف

اليوم 2: خواص PVT وحجوم الهيدروكربونات: نماذج الموائع والتقديرات الحجمية

- معامل حجم تكوين النفط مقابل معامل حجم تكوين الغاز: التحويل من ظروف السطح إلى ظروف المكمن
- نسبة الغاز المذاب إلى النفط ونقطة الفقاعة: قراءة تقرير PVT المخبري
- معامل انحراف الغاز وقانون الغاز الحقيقي: تصحيح حجوم الغاز حسب الضغط
- التقدير الحجمي للنفط والغاز الأصليين: مدخلات المساحة والسماكة الصافية والمسامية والتشبع
- التقدير الحتمي مقابل التقدير الاحتمالي للحجوم: شرح نطاقات P90 وP50 وP10

اليوم 3: تطبيق موازنة المادة وآليات الدفع وتصنيف الاحتياطيات

- المعادلة العامة لموازنة المادة: افتراضات نموذج الخزان وحدود السحب تحت السطح
- طريقة الخط المستقيم Havlena-Odeh: تحديد النفط الأصلي في المكمن من بيانات الإنتاج
- منحنى p/z لمكامن الغاز: تقدير الغاز الأصلي في المكمن ونسبة الاستخلاص
- دفع الغاز المذاب مقابل الدفع المائي: بصمات الضغط ومعامل الاستخلاص
- نظام إدارة الموارد البترولية PRMS: الاحتياطيات والموارد المشروطة والموارد المحتملة

اليوم 4: التنبؤ بالإنتاج وأساسيات اختبار الآبار ومقارنة خيارات الاستخلاص

- تحليل منحنيات الانحدار بنماذج Arps: الانحدار الأسي والزائدي والتوافقي
- اختبار السحب مقابل اختبار الاستعادة: بيانات الضغط العابر لتقدير النفاذية
- منحنى Horner ومعامل الضرر: تشخيص تلف محيط البئر أو تحفيزه
- مدخل إلى المحاكاة العددية للمكامن: الخلايا الشبكية ونماذج النفط الأسود ومطابقة التاريخ الإنتاجي
- الضخ المائي مقابل الاستخلاص المعزز للنفط: مقارنة خيارات الاستخلاص الثانوي والثالثي

UK Traininig
PARTNER

اليوم 5: بناء النماذج: ملف عمل هندسة المكامن لحقل دراسة الحالة

- مراجعة بيانات حقل الحالة: التحقق من جودة سجلات اللباب وPVT والإنتاج
- بناء النموذج الحجمي للحالة: حساب نطاق النفط الأصلي من المدخلات الخرائطية
- موازنة المادة مقابل التقدير الحجمي: التوفيق بين الحجوم الأصلية في الحالة
- التنبؤ بانحدار إنتاج الحالة: ملاءمة معاملات Arps وتقدير الاستخلاص النهائي
- ملف عمل هندسة المكامن: استكمال الحجوم وتشخيص آلية الدفع والتنبؤ وفئة الموارد

المهارات التي ستكتسبها:

- التقدير الحجمي للهيدروكربونات الأصلية
- تفسير تقارير PVT
- تحليل موازنة المادة
- تشخيص آليات الدفع
- التنبؤ بمنحنيات الانحدار
- تفسير اختبارات استعادة الضغط
- تصنيف الموارد وفق PRMS
- التحقق من جودة بيانات المكمن

لماذا تحضر هذه الدورة:

- من استخدام قيم خواص الصخور والموائع كما يقدمها الآخرون إلى التحقق من مصدرها ومعرفة أثرها في تقدير الحجوم
- من الاعتماد على رقم واحد للحجم الأصلي إلى عرض نطاقات P90 P50g P10g ومطابقتها مع نتائج موازنة المادة
- من قراءة انحدار الإنتاج بالنظر إلى ملاءمة نماذج Arps وتقدير الاستخلاص النهائي بافتراضات معلنة
- من جداول حسابية متفرقة إلى ملف عمل هندسة المكامن يجمع الحجوم وتشخيص آلية الدفع والتنبؤ وفئة الموارد لحقل دراسة الحالة

الخاتمة:

هندسة المكامن، بعبارة مبسطة، هي الحلقة الكمية التي تربط ما يحتويه المكمن بما يستطيع الحقل إنتاجه فعلا. وتوضح الدورة ثلاثة فروق أساسية: التقدير الحجمي مقابل تقدير موازنة المادة للنفط والغاز الأصليين، وسلوك دفع الغاز المذاب مقابل الدفع المائي، والاحتياطيات مقابل الموارد المشروطة والمحتملة. وهي مناسبة للمهندسين وعلماء الأرض والكوادر الفنية الذين يحتاجون إلى تأسيس مكثف قائم على الحساب في أساسيات هندسة المكامن خلال أسبوع واحد، لا لمهندسي المكامن ذوي الخبرة الباحثين عن المحاكاة المتقدمة أو نمذجة الأصول المتكاملة أو تصميم الاستخلاص المعزز.

UK Traininig PARTNER

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشارك إلى معرفته قبل دورة أساسيات هندسة المكامن؟

تكفي خلفية دراسية أو عملية في الهندسة أو علوم الأرض مع إلمام بالجبر الأساسي والجداول الحسابية، ولا تفترض الدورة خبرة سابقة في هندسة المكامن. ويفيد إحضار بيانات حقلية مجهولة المصدر، مثل تقرير PVT أو تاريخ إنتاج، لتقريب التمارين من واقع العمل.

بماذا تختلف دورة أساسيات هندسة المكامن عن دورة أطول متقدمة في هندسة المكامن؟

تركز هذه الدورة على الحسابات الأساسية: خواص الصخور والموائع، والتقدير الحجمي، وموازنة المادة، وتحليل الانحدار، وأساسيات اختبار الآبار. أما الدورات الأطول المتقدمة فتضيف المحاكاة التفصيلية وتوصيف المكامن ونمذجة الأصول المتكاملة وتصميم الاستخلاص المعزز، وهي موضوعات تعرضها هذه الدورة في صورة مدخل فقط.

ما الفرق بين التقدير الحجمي وتقدير موازنة المادة في أساسيات هندسة المكامن؟

يحسب التقدير الحجمي النفط أو الغاز الأصلي من حجم الصخر المرسوم على الخرائط والمسامية والتشبع، وغالبا قبل إنتاج يذكر. أما موازنة المادة فتستخدم تاريخ الضغط والإنتاج المقاس، فتعكس الحجم المتصل فعلا وتزداد موثوقيتها مع نضوب الحقل.

ماذا يعود المشارك به إلى عمله من دورة أساسيات هندسة المكامن؟

يعود المشارك بملف عمل هندسة المكامن لحقل دراسة حالة، يتضمن نطاقات التقدير الحجمي، وتحققا بموازنة المادة، وتشخيصا لآلية الدفع، وتنبؤا بالانحدار بنماذج Arps، وفئة الموارد وفق PRMS، ويمكن استخدامه قالبا لحقول مؤسسته.