JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في تقنيات الاسترداد المعزز للنفط

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في تقنيات الاسترداد المعزز للنفط

تقنيات الاسترداد المعزز للنفط محور دورة تدريبية متقدمة مدتها أسبوعين لمهندسي المكامن ومهندسي الإنتاج ومخططي تطوير الحقول، ويعد فيها كل مشارك مقترح فرز وتجربة ميدانية للاسترداد المعزز في حقل ناضج. فمع تقادم الحقول وتراجع الاكتشافات الجديدة، تصبح زيادة الاستخلاص من المكامن القائمة أقل كلفة وانبعاثا في الغالب من البحث عن براميل جديدة. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب تقنيات الاسترداد المعزز للنفط لفرق ما تحت السطح والتطوير.

لماذا تهم تقنيات الاسترداد المعزز للنفط الآن

ثلاث قوى ترفع الاسترداد المعزز إلى صدارة الأولويات: حقول عملاقة ناضجة بلغ فيها استخلاص الغمر بالماء هضبته، ومستثمرون يفضلون براميل الحقول القائمة ذات البنية التحتية المعروفة على الاستكشاف في المناطق الجديدة، وفرصة استخدام ثاني أكسيد الكربون الملتقط للتخزين وزيادة النفط معا. فالمشغلون الذين يتأخرون يرون نسب المياه ترتفع والمرافق تتهالك قبل أن تسترد الأساليب الثالثية كلفتها، أما الذين يفرزون ويجربون مبكرا فيطيلون عمر الحقل ويؤجلون الهجر. وتصنف الدورة الاستخلاص الإضافي وفق نظام إدارة الموارد البترولية Resources Management System PRMS Petroleum، وتشير إلى ممارسات المعدات والحقن الواردة في معايير معهد البترول الأمريكي Petroleum Institute API American.

المستفيدون من تقنيات الاسترداد المعزز للنفط

- مهندسو المكامن الذين ينمذجون الإزاحة والكنس والاستخلاص الإضافي في الحقول الناضجة
- مهندسو الإنتاج الذين يشغلون آبار الحقن والإنتاج ويديرون مناولة المياه والغاز
- مخططو تطوير الحقول الذين يقارنون خيارات التطوير الثانوية والثالثية
- متخصصو المختبرات وتحليل اللباب الذين يختبرون سلوك الموائع والصخور مع عوامل الحقن
- مهندسو المراقبة الذين يصممون برامج الرصد لمشاريع الحقن

يستفيد فريق الأصل الناضج الذي يرسل مهندسي المكامن والإنتاج والمراقبة معا أكثر من غيره، لأن التجربة الميدانية لا تنجح إلا حين تصمم النمذجة والعمليات والرصد كوحدة واحدة.

قدرات تقنيات الاسترداد المعزز للنفط

يتعلم المشاركون الحكم على عامل الحقن الملائم للمكمن، وكمية النفط الإضافية المحتملة، وكيف تثبت التجربة الميدانية ذلك قبل الاستثمار على مستوى الحقل.

- تطبيق معايير الفرز لمطابقة المكامن مع أساليب الاستخلاص — خيارات تخطيط التطوير
- تقييم أداء الغمر بالماء بتشخيص الأنماط والمراقبة — قرارات إعادة موازنة الحقن
- مقارنة حقن الغاز الممتزج وغير الممتزج ومنه ثاني أكسيد الكربون — خيارات مصادر الغاز وتخزينه
- تصميم مفاهيم الغمر بالبوليمر والمواد الخافضة للتوتر السطحي من بيانات المختبر — توريد الكيماويات والمرافق
- الموازنة بين الأساليب الحرارية للنفط الثقيل والطاقة والانبعاثات — استراتيجية أصول النفط الثقيل
- تحديد تجربة ميدانية بأهداف ورصد ومعايير نجاح — اعتماد الإدارة للمشاريع على مستوى الحقل

مصطلحات تقنيات الاسترداد المعزز للنفط الأساسية

- الاسترداد المعزز للنفط — أساليب تحقن الغازات أو الكيماويات أو الحرارة لاستخلاص النفط بعد النضوب الأولي والغمر بالماء.
- كفاءة الكنس — نسبة حجم المكمن التي يلامسها المائع المحقون، وتجمع التغطية السطحية والرأسية.
- نسبة الحركية — نسبة حركية المائع الإزاحي إلى حركية النفط، وتتحكم في التصابع واستقرار الكنس.
- أدنى ضغط امتزاج — أقل ضغط يصبح عنده الغاز المحقون ونفط المكمن ممتزجين ويحدث إزاحة كفؤة.
- التشبع النفطي المتبقي — نسبة النفط الباقية في المسام المكنوسة بعد عملية الإزاحة.
- معامل الاستخلاص الإضافي — الحصة الإضافية من النفط الأصلي في المكمن التي يستخلصها المشروع فوق التوقع القائم.

تقنيات الاسترداد المعزز للنفط يوما بيوم

اليوم 1: مراحل الاستخلاص وسياق الحقول الناضجة

- مراحل الاستخلاص الأولي والثانوي والثالثي — أين يقبع النفط المتبقي
- تشخيص أداء الحقول الناضجة — نسبة المياه ونسبة الغاز إلى النفط والانخفاض
- الكميات الإضافية وفق PRMS — تصنيف احتياطيات المشروع بشكل صحيح
- المحركات الاقتصادية والانبعاثية للاسترداد المعزز — الحقول القائمة مقابل الاستكشاف الجديد
- دروس من مشاريع الاسترداد المعزز العالمية — أنماط النجاح والإخفاق

اليوم 2: فيزياء الإزاحة وسلوك الصخر والموائع

- النفاذية النسبية والضغط الشعري — ضوابط النفط المتبقي
- قابلية التبلل وقياسها — اختيار العوامل للصخور الكربونية والرملية
- نسبة الحركية والتصابع اللزج — استقرار جبهة الغمر
- كفاءة الكنس السطحية والرأسية — أثر عدم التجانس والطبقات
- نظرية التدفق الجزئي — التنبؤ بالاختراق والاستخلاص

اليوم 3: أساليب فرز الاسترداد المعزز

- جداول معايير الفرز — حدود العمق واللزوجة والنفاذية والحرارة
- قواعد بيانات الحقول المماثلة — التعلم من مكامن مشابهة
- تقديرات الاستخلاص السريعة — ترتيب الأساليب المرشحة مبكرا
- توافر العوامل وإمدادها — مصادر الغاز والمياه والكيماويات
- مصفوفة الفرز وبطاقة التقييم — اختصار الأساليب للدراسة

اليوم 4: تحسين الغمر بالماء

- تحليل الأنماط وتوزيع الحقن — موازنة تعويض الحجم المسحوب
- مخططات هول وتشخيص قابلية الحقن — كشف الانسداد والتشقق
- جودة المياه ومعالجتها — حماية قابلية الحقن عبر الزمن
- التحكم في المطابقة بالهلام وتعديل المقطع — تقليل المناطق النافذة
- حقن المياه منخفضة الملوحة والمياه المهندسة — فرص تغيير قابلية التبلل

اليوم 5: أساليب حقن الغاز

- الإزاحة الممتزجة وغير الممتزجة — اختبار أدنى ضغط امتزاج
- حقن الغاز الهيدروكربوني — تدوير الغاز والحفاظ على الضغط
- الغمر بثاني أكسيد الكربون وتخزينه — القيمة المزدوجة للاستخلاص والعزل
- مخططات تناوب الماء والغاز — ضبط حركية الغاز وانزلاقه للأعلى
- مرافق مناولة الغاز وإعادة تدويره — احتياجات الضغط والفصل

اليوم 6: الغمر الكيميائي

- تصميم الغمر بالبوليمر — اللزوجة والامتزاز والتحلل بالقص
- الغمر بالمواد الخافضة للتوتر السطحي والقلويات والبوليمر — خفض التوتر البيني
- غمر اللباب في المختبر واختبارات سلوك الأطوار — إثبات التركيبات
- مرافق توريد الكيماويات وخلطها وحقنها — الإمداد والتكلفة
- معالجة الموائع المنتجة — المستحلبات ومناولة اختراق البوليمر

اليوم 7: الأساليب الحرارية للنفط الثقيل

- التحفيز البخاري الدوري — تسخين محيط البئر ودورات النقع
- الغمر بالبخار والتصريف الثقالي بمساعدة البخار — إيصال حرارة مستمر
- مفاهيم الاحتراق داخل المكمن — حقن الهواء وضبط الجبهة
- طاقة توليد البخار وانبعاثاته — خيارات حرارة منخفضة الكربون
- سلامة البئر والتغليف تحت الحرارة — تصميم الإكمال الحراري

اليوم 8: المحاكاة والتنبؤ

- نماذج القطاع لتقييم الاسترداد المعزز — اختيار الشبكة وتكبير المقياس
- خيارات المحاكاة التركيبية والكيميائية — مطابقة الأسلوب للفيزياء
- مطابقة تاريخ الغمر بالماء في الحقول الناضجة — بناء حالة أساس موثوقة
- تشغيلات عدم اليقين والحساسية — نطاقات الاستخلاص الإضافي
- منحنيات التنبؤ للاقتصاديات — كميات النفط والماء والغاز والعوامل

اليوم 9: تصميم التجربة الميدانية ومراقبتها

- أهداف التجربة الميدانية ومعايير نجاحها — ما يجب أن تثبته التجربة
- اختيار موقع التجربة ونمطها — التمثيل والعزل
- خطط المراقبة — المقتفيات والتسجيل البئري وأخذ العينات ورصد الضغط
- اقتصاديات التجربة وقرارات التوسع — من نتائج التجربة إلى الحقل كاملا
- ضوابط الصحة والسلامة والبيئة — عوامل الحقن والاحتواء

اليوم 10: ممارسة مقترح فرز الاسترداد المعزز والتجربة الميدانية للحقل الناضج

- تشخيص الحقل وخريطة النفط المتبقي — تطبيق اليومين 1 و2 على حالة
- نتيجة فرز الأساليب — تطبيق الأيام 3 إلى 7 على المكمن
- التنبؤ ونطاق عدم اليقين — تطبيق اليوم 8 على الأساليب المختارة
- مفهوم التجربة وخطة الرصد — تطبيق اليوم 9 على الحقل
- مقترح فرز الاسترداد المعزز والتجربة الميدانية للحقل الناضج — العرض أمام لجنة اعتماد تجريبية

تطبيق تقنيات الاسترداد المعزز للنفط بعد الدورة

- إعداد مصفوفة فرز لمكمن ناضج واحد في محفظتك وعرض الأسلوبين المتقدمين على مدير ما تحت السطح.
- مراجعة توازن أنماط الحقن ومخططات هول لغمر بالماء قائم واقتراح إجراءات إعادة الموازنة أو التحكم في المطابقة.

أسئلة حول تقنيات الاسترداد المعزز للنفط

ما تقنيات الاسترداد المعزز للنفط ولماذا تهم الآن؟

هي أساليب حقن الغاز والكيماويات والحرارة التي تستخلص النفط بعد الغمر بالماء. ونضج الحقول وتفضيل المستثمرين لبراميل الحقول القائمة وفرص تخزين ثاني أكسيد الكربون تجعلها مسارا رئيسيا لإطالة عمر الحقول.

ما الأدوار الأكثر استفادة من تدريب تقنيات الاسترداد المعزز للنفط؟

يستفيد أكثر مهندسو المكامن ومهندسو الإنتاج ومخططو تطوير الحقول ومتخصصو تحليل اللباب ومهندسو المراقبة. فهم معا يفرزون الأساليب وينمذجون الاستخلاص ويشغلون آبار الحقن ويثبتون النتائج عبر التجارب الميدانية.

كيف تختلف تقنيات الاسترداد المعزز للنفط عن دورة أساسيات هندسة المكامن؟

تبني على الأساسيات لتصميم مشاريع ثالثية. فدورة الأساسيات تغطي خواص الصخور والموائع والاستخلاص الأولي، أما هذه الدورة فتتناول الفرز وتحسين الغمر بالماء وأساليب الغاز والكيماويات والحرارة والمحاكاة وتصميم التجارب للحقول الناضجة.

ماذا تعود به من تدريب تقنيات الاسترداد المعزز للنفط؟

تعود بمقترح فرز وتجربة ميدانية لحقل ناضج واحد. يضم تشخيص الحقل وقائمة مرتبة بالأساليب ونطاق تنبؤ ومفهوم تجربة مع خطة رصد، جاهزا للجنة ما تحت السطح أو التطوير.

تقنيات الاسترداد المعزز للنفط: الطريق إلى الأمام

يمنح مقترح فرز الاسترداد المعزز والتجربة الميدانية للحقل الناضج كل مشارك حالة منظمة لاختبار الاسترداد المعزز في مكمن واحد. ويأتي أول استخدام له في مراجعة ما تحت السطح أو التطوير التالية، حيث يقرر المديرون تمويل الأعمال المختبرية والتجربة. وعند وصول بيانات التجربة يستحق نطاق التنبؤ واقتصاديات التوسع إعادة النظر، لأن المراقبة المبكرة تعيد غالبا تشكيل الاستخلاص المتوقع.