JUPITER PRIME

Consulting • Training • Advisory

جوبيتر برايم للاستشارات والتدريب

كتيّب الدورة

دورة متقدمة في صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه

info@jupiterprime.uk

jupiterprime.uk

مسجّلة في المملكة المتحدة والمملكة العربية السعودية

دورة متقدمة في صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه

صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه دورة تدريبية مدتها أسبوعين لمهندسي الطاقة ومطوري المشاريع والمديرين التجاريين الذين يبنون أو يقيمون مشاريع إنتاج الهيدروجين وتصدير الأمونيا وخفض انبعاثات الصناعة، ويخرج كل مشارك منها بتقييم مفهوم مشروع هيدروجين يتتبع مشروعا واحدا من الإنتاج حتى المشتري. فالمشاريع المعلنة الكبيرة تواجه اليوم اختبارات صعبة في التكلفة والسلامة وطلب المشترين. وتقدم جوبيتر برايم للتدريب هذه الدورة في صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه.

لماذا تهم صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه الآن

تؤثر ثلاث قوى في صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه اليوم. فالمصافي ومنتجو الأسمدة ومصانع الصلب تواجه ضغطا لخفض انبعاثات عملياتها، والهيدروجين منخفض الكربون من الخيارات القليلة لاحتياجات الحرارة واللقمات. وتتعثر مشاريع كثيرة للتحليل الكهربائي وإعادة التشكيل قبل قرار الاستثمار النهائي لأن عقود الشراء أو مسارات النقل أو تكلفة الكهرباء لا تكتمل. ويطلب المشترون في الأسواق المستوردة شدة كربونية قابلة للتتبع لكل طن من الهيدروجين أو الأمونيا. فالمطور الذي يختبر كل حلقة مبكرا يكسب شركاء وتمويلا موثوقين، أما غيره فيقضي سنوات في مفاهيم لا تصل إلى الإنشاء. وتستند الدورة إلى مبادئ الكيمياء الكهربائية ومعالجة الغاز واحتجاز الكربون وطرق تقييم المشاريع الراسخة.

المستفيدون من صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه

- مهندسو الطاقة المسؤولون عن التصميم المفاهيمي لأجهزة التحليل الكهربائي ووحدات إعادة التشكيل واحتجاز الكربون
- مطورو المشاريع الذين يجمعون المواقع وإمدادات الكهرباء والمياه والشركاء لمشاريع الهيدروجين
- المديرون التجاريون الذين يفاوضون على شروط الشراء والشحن وبيع الأمونيا
- مختصو سلامة العمليات الذين يقيمون مخاطر الهيدروجين والأمونيا في المصانع والمحطات الطرفية
- محللو الاستراتيجية في شركات الكهرباء والمصافي والمجموعات الكيميائية الذين يفرزون فرص الهيدروجين

تستفيد وحدة أعمال الطاقة الجديدة أو خفض الكربون داخل مجموعة نفطية أو غازية أو كيميائية أكثر حين يحضر مهندسوها وموظفوها التجاريون معا.

قدرات صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه

يتتبع المشاركون جزيئا واحدا من مدخل الكهرباء أو الغاز حتى بوابة المشتري ويسعرون كل خطوة على الطريق.

- مقارنة التحليل القلوي وبأغشية تبادل البروتون وبالأكاسيد الصلبة من حيث التشغيل والكفاءة والمرونة — قرارات اختيار التقنية
- تقييم إعادة التشكيل مع احتجاز الكربون مقابل المسارات الكهروليتية تكلفة وشدة كربونية — لجان الاستثمار
- تحديد خيارات التخزين والنقل بالضغط والإسالة والأنابيب وحاملات الأمونيا — تخطيط السلاسل اللوجستية
- حساب التكلفة المستوية للهيدروجين مع محركات الكهرباء ورأس المال والاستغلال — فرق العطاءات والتسعير
- تطبيق تحديد المخاطر على مرافق الهيدروجين والأمونيا — مراجعو السلامة والتراخيص
- بناء هياكل الشراء وتوزيع المخاطر لمفهوم المشروع — الجهات المقرضة والشركاء الاستراتيجيون

مصطلحات صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه الأساسية

- جهاز التحليل الكهربائي — معدة تفصل الماء إلى هيدروجين وأكسجين بالكهرباء، ويقاس حجمها بالميغاواط من القدرة الداخلة.
- إعادة تشكيل الميثان بالبخار — عملية تفاعل الغاز الطبيعي مع البخار لإنتاج الهيدروجين وثاني أكسيد الكربون.
- الشدة الكربونية — غازات الدفيئة المنبعثة لكل كيلوغرام من الهيدروجين المنتج، وتستخدم لتصنيف الإمداد واعتماده.
- التكلفة المستوية للهيدروجين — السعر الثابت لكل كيلوغرام الذي يسترد تكاليف العمر كلها والعائد المطلوب.
- حامل الهيدروجين — مركب مثل الأمونيا أو حامل عضوي سائل يستخدم لنقل الهيدروجين عبر مسافات طويلة.
- اتفاقية الشراء طويلة الأجل — عقد يتعهد فيه مشتر بشراء الهيدروجين أو مشتقاته بشروط متفق عليها.

صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه يوما بيوم

اليوم 1: أسواق الهيدروجين والطلب عليه

- الاستخدامات الحالية للهيدروجين — طلب التكرير والأمونيا والميثانول
- الاستخدامات الناشئة — الصلب ووقود السفن وتوليد الكهرباء
- تصنيفات الألوان وفئات الشدة الكربونية — متطلبات المشترين
- أدوار الأسواق المصدرة والمستوردة — منطق مسارات التجارة
- تسرب المشاريع المعلنة — أسباب تعثر المخططات

اليوم 2: تقنيات التحليل الكهربائي

- أجهزة التحليل القلوية — النضج والتكلفة وحدود خفض الحمل
- أجهزة أغشية تبادل البروتون — الاستجابة الديناميكية وقيود المواد
- أجهزة الأكاسيد الصلبة — كفاءة الحرارة العالية والتكامل الحراري
- تدهور المكدس واستبداله — الأثر في تكلفة العمر
- احتياجات معالجة المياه والتحلية — تخطيط موارد الموقع

اليوم 3: إمداد الكهرباء للتحليل الكهربائي

- إمداد مخصص من الشمس والرياح — معامل السعة وزيادة الحجم
- الربط بالشبكة وعقود شراء الكهرباء — قواعد الإضافية والمطابقة الزمنية
- تخزين البطاريات ومخزن الهيدروجين الوسيط — تنعيم المدخل المتغير
- المعدات الكهربائية المساندة — المقومات والمحولات والتوافقيات
- الموازنة بين الاستغلال والتكلفة — قرار تحديد حجم جهاز التحليل

اليوم 4: إعادة التشكيل واحتجاز الكربون

- إعادة تشكيل الميثان بالبخار والتشكيل الذاتي الحراري — مقارنة مسارات العمليات
- نسب احتجاز الكربون وتقنياته — خيارات ما قبل الاحتراق وبعده
- سلسلة نقل ثاني أكسيد الكربون وتخزينه — الأنابيب والسفن والمكامن
- انبعاثات الميثان في المنبع — أثرها في الشدة الكربونية
- تعديل مصانع الهيدروجين القائمة — حالة خفض الكربون في المواقع العاملة

اليوم 5: التخزين والنقل

- تخزين الغاز المضغوط — الأنابيب والأوعية والكهوف الملحية
- الهيدروجين المسال — فاقد الطاقة وإدارة الغليان المتبخر
- إعادة توظيف الأنابيب والبناء الجديد — مخاوف هشاشة المواد
- لوجستيات الشاحنات ومقطورات الأنابيب — التوزيع صغير النطاق
- مقارنة تكلفة النقل حسب المسافة — طريقة اختيار المسار

اليوم 6: الأمونيا والمشتقات الأخرى

- تكامل تخليق هابر بوش — التشغيل المرن مع الإمداد المتغير
- الأمونيا حاملا ووقودا — التكسير لاسترجاع الهيدروجين
- الميثانول والوقود الاصطناعي — متطلبات مصدر الكربون
- تصميم محطات التصدير — خزانات التخزين والأرصفة والتحميل
- تسعير أسواق المشتقات — ربط المنتج بقيمة اللقمة

اليوم 7: هندسة السلامة والمخاطر

- خصائص الهيدروجين ومخاطره — الاشتعال والتسرب والهشاشة
- دراسات تحديد المخاطر — HAZID وHAZOPg لوحدات الهيدروجين
- سمية الأمونيا وسيناريوهات الإطلاق — مناطق تخطيط الطوارئ
- مسافات الفصل والتخطيط — تحديد مواقع المصانع والمحطات الطرفية
- الكشف والتهوية والتحكم في مصادر الاشتعال — تصميم التدابير الوقائية

اليوم 8: اقتصاديات المشاريع

- نموذج التكلفة المستوية للهيدروجين — محركات رأس المال والكهرباء والتشغيل
- الحساسية لسعر الكهرباء والاستغلال — تحليل منحنى التكلفة
- أثر سعر الكربون والحوافز — القدرة التنافسية أمام الإمداد الرمادي
- بناء التكلفة المسلمة — طبقات الإنتاج والتحويل والشحن
- آثار الحجم ومنحنى التعلم — سيناريوهات مسار التكلفة المستقبلي

اليوم 9: الهيكلة التجارية وعقود الشراء

- شروط اتفاقية الشراء — الكمية والسعر والمواصفات الكربونية
- عقود فروقات الأسعار وآليات الدعم — سد فجوات التكلفة
- الاعتماد وضمانات المنشأ — قابلية التتبع للمشترين
- اختبارات قابلية التمويل — توزيع المخاطر بين الشركاء
- نماذج الشراكة والمشاريع المشتركة — أدوار الملكية والتقنية والشراء

اليوم 10: ممارسة تقييم مفهوم مشروع الهيدروجين

- تطبيق اختيار مسار الإنتاج — إمداد كهروليتي أو معاد تشكيله للحالة
- تطبيق اختيار التخزين والنقل — سلسلة التسليم إلى المشتري
- تطبيق فرز السلامة — المخاطر الرئيسية وقيود التخطيط
- تطبيق اختبارات التكلفة والشراء — التكلفة المسلمة مقابل سعر المشتري
- تقييم مفهوم مشروع الهيدروجين — حالة من الإنتاج إلى الشراء لمراجعة الزملاء

تطبيق صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه بعد الدورة

- بناء طبقات التكلفة المسلمة لفرصة هيدروجين أو أمونيا تدرسها جهتك وتحديد أكبر محرك للتكلفة.
- إدارة جلسة لتحديد المخاطر على مخطط وحدة هيدروجين مقترحة وتسجيل فجوات مسافات الفصل والكشف.

أسئلة حول صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه

ما صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه ولماذا تهم الآن؟

صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه تغطي كيفية إنتاج الهيدروجين وتخزينه ونقله وتحويله وبيعه وتكلفة كل خطوة. وتهم الآن لأن كثيرا من المشاريع المعلنة تتعثر حين لا تكتمل شروط التكلفة أو السلامة أو الشراء.

من الأدوار الأكثر استفادة من دورة صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه؟

يستفيد مهندسو الطاقة ومطورو المشاريع والمديرون التجاريون ومختصو السلامة ومحللو الاستراتيجية أكثر من غيرهم. وتستفيد أنت إن كنت تصمم وحدات التحليل أو إعادة التشكيل أو تفاوض على الشراء أو تخطط لوجستيات الأمونيا أو تفرز استثمارات الهيدروجين.

كيف تختلف دورة صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه عن دورة ربط الطاقة المتجددة بالشبكة؟

دورة ربط الطاقة المتجددة بالشبكة تركز على توصيل الشمس والرياح بشبكات الكهرباء. أما هذه الدورة فتتبع الكهرباء والغاز إلى ما بعد الشبكة، فتغطي التحليل الكهربائي وإعادة التشكيل واحتجاز الكربون والتخزين وتحويل الأمونيا والشحن والسلامة وعقود شراء منتجات الهيدروجين.

ماذا تعود به من دورة صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه؟

تعود بتقييم منظم لمفهوم مشروع هيدروجين واحد يغطي مسار الإنتاج واللوجستيات والسلامة والتكلفة المسلمة وشروط الشراء. ويمنح وحدة أعمالك أداة فرز قابلة للتكرار للفرصة التالية.

صناعة الهيدروجين واقتصاديات مشاريعه: الطريق إلى الأمام

يحدد تقييم مفهوم مشروع الهيدروجين أولا ما إذا كان المخطط ينتقل إلى دراسة الجدوى أو يعاد تشكيله حول مسار أو مشتر مختلف. ويستخدمه المطورون والمديرون التجاريون لإحاطة الشركاء والجهات المقرضة. وبعد استخدامه الأول تستحق افتراضات سعر الكهرباء وتكلفة أجهزة التحليل والاعتماد المراجعة، لأن دعم السياسات وتعلم التقنيات يتغيران بسرعة في أسواق الهيدروجين.