Renewable Energy & Engineering

Energy Mix and Electricity Supply Infrastructure

Code: 258006

FUTURE CENTRE
مركز المستقبل

futurecentre.net

Course Introduction

The global energy landscape is undergoing a profound transformation. Driven by climate imperatives, technological innovation, and geopolitical shifts, the way we generate, transmit, and consume electricity is changing at an unprecedented pace. The central challenge for policymakers, engineers, and business leaders is to navigate this transition by building a reliable, affordable, and sustainable electricity supply infrastructure. This requires a deep understanding of a diverse energy mix—from conventional fossil fuels and nuclear power to burgeoning renewable sources like wind and solar—and the complex grid that integrates them.

This course provides a comprehensive exploration of the components, economics, and policies that shape the modern electricity sector. Participants will analyze the technical characteristics of different generation technologies, the engineering marvels of transmission and distribution networks, and the market mechanisms that balance supply and demand. Through case studies, system modeling exercises, and strategic discussions, this course equips professionals with the knowledge to make informed decisions and lead in the development of the resilient and decarbonized power systems of the future.

Training Method

- Pre-assessment
- Live group instruction
- Use of real-world examples, case studies and exercises
- Interactive participation and discussion
- Power point presentation, LCD and flip chart
- Group activities and tests
- Each participant receives a binder containing a copy of the presentation
- slides and handouts
- Post-assessment

Course Objectives

Upon successful completion of this course, participants will be able to:

- **Analyze** the technical, economic, and environmental attributes of different electricity generation technologies within a diversified energy mix.
- **Evaluate** the design, operation, and challenges of modern electricity transmission and distribution (T&D) grids.
- **Understand** the principles of electricity markets, system operation, and the critical role of grid balancing.
- **Assess** the impact of variable renewable energy (VRE) integration on grid stability and the solutions for managing intermittency (e.g., storage, demand response, grid modernization).
- **Develop** a strategic perspective on national energy policy, regulatory frameworks, and the pathways to a decarbonized electricity supply.
- **Model** simple scenarios to understand capacity planning, reliability, and the evolution of the energy mix.

Who Should Attend?

This course is designed for professionals involved in the planning, development, regulation, and management of the electricity sector:

- **Energy Policy Makers** and **Government Officials**
- **Utility Engineers** and **Managers** (Generation, Transmission, Distribution)
- **Project Developers** (Renewable, Conventional, Nuclear)
- **Investment Analysts** and **Financiers** in the energy sector
- **Regulatory Affairs** and **Compliance Officers**
- **Corporate Energy Managers** and **Sustainability Officers**
- **Consultants** and **Researchers** in energy and climate fields

Course Outline

Day 1: The Foundations of the Electricity System

Morning Session: The Modern Energy Mix

- Overview of Electricity Generation Technologies: Thermal (Coal, Gas, Nuclear), Hydro, and Variable Renewables (Wind, Solar PV, CSP).
- Key Metrics: Levelized Cost of Energy (LCOE), Capacity Factor, Efficiency, and Emissions.

Afternoon Session: Electricity 101 & System Architecture

- Core Concepts: AC/DC, Voltage, Frequency, and Power (Real vs. Reactive).
- The Structure of the Grid: Generation -> Transmission -> Distribution -> Consumption.
- **Workshop:** Calculate the LCOE for different power plants to compare their economic viability.

Day 2: The Engine Room: Power Generation Technologies

Morning Session: Conventional and Baseload Power

- Thermal Power Plants: How they work, their role, and their challenges.
- Nuclear Power: Technology, safety, and waste considerations.
- Hydropower: From large-scale dams to pumped storage.

Afternoon Session: The Renewable Revolution

- Wind Power: Onshore vs. Offshore technology and economics.
- Solar Power: Photovoltaic (PV) systems and Concentrated Solar Power (CSP).
- **Case Study:** Analyze the success factors of a leading country in renewable energy deployment.

Day 3: The Grid: Transmission, Distribution, and Modernization

Morning Session: Moving Electricity Over Distances

- Transmission Networks: High-voltage lines, substations, and AC/DC technology (HVDC).
- System Operation: The role of the Independent System Operator (ISO) or Transmission System Operator (TSO).

Afternoon Session: The “Smart Grid” and Distribution

- Distribution Networks: The final link to consumers.
- Grid Modernization: Smart meters, sensors, and automation for a more resilient and responsive grid.
- **Practical Exercise:** Design a basic transmission route to connect a new wind farm to load centers.

Course Outline

Day 4: System Integration, Markets, and Balancing

Morning Session: Managing Intermittency and Ensuring Reliability

- The Challenge of Variable Renewables: Duck curves, overproduction, and grid stability.
- Solutions: Energy Storage (batteries, pumped hydro), Demand Response, and Flexible Generation.

Afternoon Session: Electricity Markets and Economics

- How Electricity is Traded: Day-ahead, real-time, and capacity markets.
- Pricing Mechanisms: Locational Marginal Pricing (LMP) and the value of flexibility.
- **Simulation:** Participate in a simplified electricity market trading game.

Day 5: Policy, Strategy, and the Future System

Morning Session: Policy, Regulation, and Planning

- National Energy Policies: Targets, subsidies (e.g., FITs, auctions), and carbon pricing.
- Integrated Resource Planning (IRP): Modeling the future energy mix.
- The Regulatory Compact and Rate Setting.

Afternoon Session: Capstone and Future Trends

- **Final Group Project:** Develop a proposed 2040 energy mix and infrastructure strategy for a given country, justifying technology choices, major investments, and policy needs.
- Future Trends: Green Hydrogen, Carbon Capture and Storage (CCS), and advanced nuclear.
- **Course Recap:** Key takeaways and the path to a net-zero grid.
- **Certification of Completion.**

المقدمة

يشهد مشهد الطاقة العالمي تحولاً جذرياً. مدفوعةً بمتطلبات المناخ والابتكار التكنولوجي والتحولات الجيوسياسية، تتغير أساليب توليد الكهرباء ونقلها واستهلاكها بوتيرة غير مسبوقة. ويتمثل التحدي الرئيسي الذي يواجه صانعي السياسات والمهندسين وقادة الأعمال في اجتياز هذا التحول من خلال بناء بنية تحتية موثوقة وميسورة التكلفة ومستدامة لإمدادات الكهرباء. ويتطلب هذا فهماً عميقاً لمزيج الطاقة المتنوع - من الوقود الأحفوري التقليدي والطاقة النووية إلى مصادر الطاقة المتجددة الواعدة مثل طاقة الرياح والطاقة الشمسية - والشبكة الكهربائية المعقدة التي تدمجها.
تُقدم هذه الدورة استكشافًا شاملًا للمكونات والجوانب الاقتصادية والسياسات التي تُشكل قطاع الكهرباء الحديث. سيُحلل المشاركون الخصائص التقنية لمختلف تقنيات توليد الطاقة، والعجائب الهندسية لشبكات النقل والتوزيع، وآليات السوق التي تُوازن بين العرض والطلب. من خلال دراسات الحالة، وتمارين نمذجة الأنظمة، والمناقشات الاستراتيجية، تُزود هذه الدورة المهنيين بالمعرفة اللازمة لاتخاذ قرارات مدروسة والقيادة في تطوير أنظمة طاقة مرنة وخالية من الكربون في المستقبل

طريقة التدريب

- التقييم المسبق
- تدريب جماعي مباشر
- استخدام أمثلة واقعية ودراسات حالة وتمارين
- مشاركة ونقاش تفاعلي
- عرض تقديمي باستخدام باور بوينت، وشاشة LCD، ولوح ورقي
- أنشطة واختبارات جماعية
- يحصل كل مشارك على ملف يحتوي على نسخة من العرض التقديمي
- شرائح ومطبوعات
- التقييم اللاحق

أهداف الدورة

عند إكمال هذه الدورة بنجاح، سيكون المشاركون قادرين على:

- **تحليل** الخصائص التقنية والاقتصادية والبيئية لتقنيات توليد الكهرباء المختلفة ضمن مزيج الطاقة المتنوع.
- **تقييم** تصميم وتشغيل والتحديات التي تواجه شبكات نقل وتوزيع الكهرباء الحديثة.
- **فهم** مبادئ أسواق الكهرباء، وتشغيل النظام، والدور الحاسم لموازنة الشبكة.
- **تقييم** تأثير تكامل الطاقة المتجددة المتغيرة على استقرار الشبكة والحلول لإدارة التقطع (على سبيل المثال، التخزين، والاستجابة للطلب، وتحديث الشبكة).
- **تطوير** منظور استراتيجي بشأن سياسة الطاقة الوطنية، والأطر التنظيمية، والمسارات المؤدية إلى إمدادات الكهرباء الخالية من الكربون.
- **إنشاء** سيناريوهات بسيطة لفهم تخطيط القدرة والموثوقية وتطور مزيج الطاقة.

من ينبغي أن يهتم؟

تم تصميم هذه الدورة للمحترفين المشاركين في تخطيط وتطوير وتنظيم وإدارة قطاع الكهرباء:

- **صناع سياسات الطاقة** والمسؤولون **الحكوميون**
- **مهندسو المرافق** ومديروها (التوليد **والنقل** والتوزيع)
- **مطورو المشاريع** (المتجددة، التقليدية، النووية)
- **محللون وممولون للاستثمار** في **قطاع** الطاقة
- **مسؤولي الشؤون التنظيمية** والامتثال
- **مديري الطاقة في الشركات** ومسؤولي **الاستدامة**
- **مستشارون** وباحثون **في** مجالات الطاقة والمناخ

محتويات الكورس

اليوم الأول أساسيات نظام الكهرباء

الجلسة الصباحية: مزيج الطاقة الحديث

- نظرة عامة على تقنيات توليد الكهرباء: الحرارية (الفحم والغاز والطاقة النووية) والطاقة الكهرومائية والطاقات المتجددة المتغيرة (طاقة الرياح والطاقة الشمسية الكهروضوئية والطاقة الشمسية المركزة).
- المقاييس الرئيسية: تكلفة الطاقة المستوية (LCOE)، وعامل القدرة، والكفاءة، والانبعاثات.

جلسة بعد الظهر: أساسيات الكهرباء وهندسة النظام

- المفاهيم الأساسية: التيار المتردد/المستمر، والجهد، والتردد، والطاقة (الحقيقية مقابل التفاعلية).
- هيكل الشبكة: التوليد -> النقل -> التوزيع -> الاستهلاك.
- **ورشة عمل:** حساب تكلفة الطاقة المستوية لمحطات الطاقة المختلفة لمقارنة جدواها الاقتصادية.

اليوم الثاني غرفة المحرك: تقنيات توليد الطاقة

الجلسة الصباحية: الطاقة التقليدية والطاقة الأساسية

- محطات الطاقة الحرارية: كيف تعمل، ودورها، وتحدياتها.
- الطاقة النووية: التكنولوجيا والسلامة والاعتبارات المتعلقة بالنفايات.
- الطاقة الكهرومائية: من السدود الضخمة إلى تخزين المياه بالضخ.

جلسة بعد الظهر: الثورة المتجددة

- طاقة الرياح: التكنولوجيا والاقتصاد البري مقابل البحري.
- الطاقة الشمسية: أنظمة الطاقة الكهروضوئية (PV) والطاقة الشمسية المركزة (CSP).
- **دراسة الحالة:** تحليل عوامل نجاح دولة رائدة في نشر الطاقة المتجددة

اليوم الثالث الشبكة: النقل والتوزيع والتحديث

الجلسة الصباحية: نقل الكهرباء عبر المسافات

- شبكات النقل: خطوط الجهد العالي، ومحطات الطاقة الفرعية، وتكنولوجيا التيار المتردد/المستمر (HVDC).
- تشغيل النظام: دور مشغل النظام المستقل (ISO) أو مشغل نظام النقل (TSO).

جلسة بعد الظهر: "الشبكة الذكية" والتوزيع

- شبكات التوزيع: الرابط النهائي مع المستهلكين.
- تحديث الشبكة: العدادات الذكية وأجهزة الاستشعار والأتمتة من أجل شبكة أكثر مرونة واستجابة.
- **تمرين عملي:** تصميم مسار نقل أساسي لربط مزرعة رياح جديدة بمراكز الأحمال

محتويات الكورس

اليوم الرابع تكامل النظام والأسواق والموازنة

الجلسة الصباحية: إدارة الانقطاع وضمان الموثوقية

- تحدي مصادر الطاقة المتجددة المتغيرة: منحنيات البط، والإنتاج الزائد، واستقرار الشبكة.
- الحلول: تخزين الطاقة (البطاريات، والطاقة الكهرومائية)، والاستجابة للطلب، والتوليد المرن.

جلسة بعد الظهر: أسواق الكهرباء والاقتصاد

- كيفية تداول الكهرباء: الأسواق اليومية، والأسواق في الوقت الحقيقي، وأسواق الطاقة.
- آليات التسعير: التسعير الهامشي الموقعي (LMP) وقيمة المرونة.
- **محاكاة:** شارك في لعبة تداول سوق الكهرباء المبسطة

اليوم الخامس السياسة والاستراتيجية والنظام المستقبلي

الجلسة الصباحية: السياسة والتنظيم والتخطيط

- السياسات الوطنية للطاقة: الأهداف، والدعم المالي (على سبيل المثال، تعريفة التغذية، والمزادات)، وتسعير الكربون.
- التخطيط المتكامل للموارد (IRP): نمذجة مزيج الطاقة المستقبلي.
- الاتفاق التنظيمي وتحديد الأسعار.

جلسة بعد الظهر: المشروع الختامي والاتجاهات المستقبلية

- **المشروع الجماعي النهائي:** تطوير استراتيجية مقترحة لمزيج الطاقة والبنية الأساسية لعام 2040 لبلد معين، وتبرير خيارات التكنولوجيا والاستثمارات الكبرى واحتياجات السياسة.
- الاتجاهات المستقبلية: الهيدروجين الأخضر، واحتجاز الكربون وتخزينه، والطاقة النووية المتقدمة.
- **ملخص الدورة:** النقاط الرئيسية والطريق إلى شبكة خالية من الانبعاثات الكربونية.
- **شهادة إتمام الدراسة.**

Terms & Conditions

Complete & Mail to future centre or email

Info@futurecentre.com

Cancellation and Refund Policy

Delegates have 14 days from the date of booking to cancel and receive a full refund or transfer to another date free of charge. If less than 14 days' notice is given, then we will be unable to refund or cancel the booking unless on medical grounds. For more details about the Cancellation and Refund policy, please visit
https://futurecentre.net/

Registration & Payment

Please complete the registration form on the course page & return it to us indicating your preferred mode of payment. For further information, please get in touch with us

Course Materials

The course material, prepared by the future centre, will be digital and delivered to candidates by email

Certificates

Accredited Certificate of Completion will be issued to those who attend & successfully complete the programme.

Travel and Transport

We are committed to picking up and dropping off the participants from the airport to the hotel and back.

Registration & Payment

Complete & Mail to future centre or email

Info@futurecentre.com

Registration Form

- Full Name (Mr / Ms / Dr / Eng) .....
- Position .....
- Telephone / Mobile .....
- Personal E-Mail .....
- Official E-Mail .....
- Company Name .....
- Address .....
- City / Country .....

Payment Options

- ☐ Please invoice me
- ☐ Please invoice my company

Course Calander:

09/02/2026 - 13/02/2026 Click Now

18/05/2026 - 22/05/2026 Click Now

24/08/2026 - 28/08/2026 Click Now

30/11/2026 - 04/12/2026 Click Now

VENUES

- LONDON
- BARCELONA
- KUALA LUMPER
- AMSTERDAM
- DAMASCUS
- ISTANBUL
- SINGAPORE
- PARIS
- DUBAI

OUR PARTNERS

Dubai Knowledge المعرفة
Certified Key Performance Indicators The KPI Institute Professional
FIDIC International Federation of Consulting Engineers (FIDIC)
LinkedIn Learning
Google
The CPD Group
Microsoft
GOV.UK
Ulster University
University of Roehampton London
CIPS Chartered Institute of Procurement & Supply
CIM The Chartered Institute of Marketing
CFA Institute
AXELOS Global Best Practice
ACCA Association of Chartered Certified Accountants
UKAS Quality Management
University of East London
ORACLE
Middlesex University
IFMA
SOLENT UNIVERSITY
Project Management Institute.
NHS
othm qualifications
London Royal Academy

THANK YOU

CONTACT US

+963 112226969

+963 953865520

Info@futurecentre.com

Damascus - Victoria - behind Royal Semiramis hotel

FUTURE CENTRE
مركز المستقبل

futurecentre.net