

Advanced Master

Energia Elétrica



tech universidade
tecnológica

Advanced Master Energia Elétrica

- » Modalidade: online
- » Duração: 2 anos
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Acesso ao site: www.techtute.com/br/engenharia/advanced-master/advanced-master-energia-eletrica

Índice

01

Apresentação

pág. 4

02

Objetivos

pág. 8

03

Competências

pág. 18

04

Direção do curso

pág. 22

05

Estrutura e conteúdo

pág. 28

06

Metodologia de estudo

pág. 48

07

Certificado

pág. 58

01

Apresentação

Um engenheiro elétrico é capaz de projetar e encontrar soluções para qualquer tipo de instalação, trabalhando em usinas de energia, subestações, linhas de transmissão, telecomunicações e, em resumo, em qualquer tipo de setor envolvido nessa área. A importância de seu trabalho hoje torna necessário ter programas que os ajudem a se especializar em novas tendências e técnicas para aprimorar suas habilidades e propostas de trabalho. Por esse motivo, essa especialização foi projetada para estudar em profundidade as diretrizes que otimizam o controle dos custos de manutenção de determinadas usinas de energia, as novas propostas de energia sustentável e, a partir de uma perspectiva técnica e econômica, entender o processo de construção e projeto de uma infraestrutura de alta tensão.





“

Conhecer os componentes e equipamentos usados em geradores de vapor o ajudará a manter a segurança de uma caldeira elétrica”

Em qualquer sociedade moderna, o fornecimento de eletricidade é indispensável para o funcionamento da sociedade. Sem ela, os hospitais não poderiam operar em sua capacidade total, as indústrias não poderiam prestar seus serviços e, com os avanços tecnológicos, os servidores da Web não poderiam armazenar e transmitir as informações que movem o mundo.

Para que a humanidade continue a se desenvolver, é necessário ter um número de profissionais dedicados a inovar, gerar e aprimorar o setor elétrico. Por esse motivo, este programa foi criado para ajudar os especialistas a aprender sobre o processo correto de projeto, desenvolvimento e manutenção de diferentes infraestruturas elétricas. Assim, começaremos com uma explicação sobre as diferentes tecnologias que foram implementadas nos últimos anos, como a eólica, a solar e a hidrelétrica.

Também é essencial que os engenheiros saibam como construir e manter todas essas construções. Para isso, no módulo dedicado a esse tópico, cada aula será separada de acordo com a estrutura a ser trabalhada. Dessa forma, o aluno aprenderá, de maneira específica, como limpar as diferentes turbinas dos geradores de vapor e a manutenção que um parque eólico deve receber.

Por outro lado, um excelente engenheiro elétrico deve ter um profundo entendimento da importância da operação econômica das infraestruturas. Por esse motivo, este Advanced Master apresenta os fatores e regulamentos essenciais de segurança nos estágios de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

Por todos esses motivos, os alunos que fizerem esse Advanced Master em Energia Elétrica adquirirão o conhecimento necessário para melhorar seu perfil de trabalho, tornando-se um engenheiro capaz de dar suporte a qualquer usina de energia, analisando as vantagens e desvantagens das fontes de energia utilizadas e criando novos planos para melhorar o serviço prestado. Além disso, os alunos formados terão acesso exclusivo a 10 *Masterclasses* criadas por um renomado especialista internacional especializado em Soluções de Sustentabilidade.

Este **Advanced Master em Energia Elétrica** conta com o conteúdo científico mais completo e atualizado do mercado. Suas principais características são:

- ◆ O desenvolvimento de casos práticos apresentados por especialistas em Energia Elétrica
- ◆ O conteúdo gráfico, esquemático e extremamente útil, fornece informações científicas e práticas sobre as disciplinas essenciais para o exercício da profissão
- ◆ Exercícios práticos em que o processo de autoavaliação é realizado para melhorar a aprendizagem
- ◆ Destaque especial para as metodologias inovadoras em engenharia
- ◆ Aulas teóricas, perguntas a especialistas, fóruns de discussão sobre temas controversos e trabalhos de reflexão individual
- ◆ Disponibilidade de acesso a todo o conteúdo a partir de qualquer dispositivo, fixo ou portátil, com conexão à Internet



Capacite-se com TECH! Você terá acesso a 10 Masterclasses exclusivas e complementares, conduzidas por um palestrante de renome internacional em Soluções de Sustentabilidade”

“

O setor elétrico está apostando em novas fontes de energia. Torne-se o engenheiro de que eles precisam para manter novas infraestruturas”

A equipe de professores inclui profissionais da área de engenharia, que trazem sua experiência profissional para este programa, além de especialistas reconhecidos de empresas líderes e universidades de prestígio.

O seu conteúdo multimídia desenvolvido com a mais recente tecnologia educacional, oferece ao profissional uma aprendizagem situada e contextual, ou seja, um ambiente simulado que proporcionará um estudo imersivo e programado para qualificar em situações reais.

A concepção deste programa se concentra na Aprendizagem Baseada em Problemas, onde o aluno deve tentar resolver as diferentes situações de prática profissional que surgem ao longo do programa. Para isso, o profissional contará com a ajuda de um inovador sistema de vídeo interativo, realizado por especialistas reconhecidos nesta área.

Aplica melhorias nos processos de produção de energia termodinâmica.

Seu conhecimento é detalhado dos protocolos e tratados sobre emissões atmosféricas e sua influência nas usinas de ciclo combinado.



02

Objetivos

O programa deste Advanced Master é voltado para o aprimoramento profissional dos alunos. Por esse motivo, conta com uma série de objetivos gerais e específicos para entender melhor o conhecimento transmitido. Dessa forma, eles poderão realizar o projeto, a análise e a manutenção de diferentes usinas de energia, levando em conta o tipo de energia renovável ou não renovável que utilizam. Por todos esses motivos, o engenheiro alcançará um perfil adequado para o desenvolvimento e o gerenciamento de projetos elétricos de grande importância para o setor.



“

Participe de grandes projetos, controlando e preparando o ambiente de trabalho em turbinas eólicas”



Objetivos gerais

- ◆ Interpretar os investimentos e a viabilidade das usinas de geração de energia
- ◆ Descobrir as potenciais oportunidades de negócios oferecidas pelas infraestruturas de geração elétrica
- ◆ Conhecer as últimas tendências tecnologias e técnicas na geração de energia elétrica
- ◆ Identificar os componentes necessários para a correta funcionalidade e operação das instalações que compõem as usinas de geração de energia
- ◆ Estabelecer planos de manutenção preventiva que assegurem e garantam o bom funcionamento das usinas, levando em conta os recursos humanos e materiais, o meio ambiente e os mais rigorosos padrões de qualidade
- ◆ Gerenciar com sucesso os planos de manutenção de usinas elétricas
- ◆ Analisar as diferentes técnicas de produtividade existentes das usinas de produção elétrica, levando em conta as características particulares de cada instalação
- ◆ Selecione o modelo de contratação mais apropriado de acordo com as características da usina a ser construída
- ◆ Interpretar o quadro normativo para as infraestruturas de distribuição e transporte de energia elétrica
- ◆ Descobrir as potenciais oportunidades de negócios oferecidas pelas infraestruturas de Alta Tensão na Geração e Venda de Energia Elétrica
- ◆ Assumir as particularidades para gerenciar corretamente o desenho, projeto, construção e execução de instalações de Alta Tensão e Subestações Elétricas: Recursos Humanos e Materiais, Gestão de Qualidade e Ambiental; e o Financiamento deste tipo de construções e instalações
- ◆ Licitar e preparar propostas para projetos de construção de Infraestruturas de Alta Tensão e/ou Subestações Elétricas
- ◆ Licitar e prepara propostas para a manutenção e operação econômica de Infraestruturas de Alta Tensão e/ou Subestações Elétricas
- ◆ Definir as normas e regulamentos vigentes, bem a os procedimentos e autorizações necessárias na administração pública para empreender com sucesso as fases de projeto, construção e arranque deste tipo de infraestrutura.
- ◆ Conhecer as últimas tendências, tecnologias e técnicas em Infraestruturas de Alta Tensão e Subestações Elétricas
- ◆ Estabelecer planos de manutenção preventiva que assegurem e garantam o bom funcionamento da infraestrutura, levando em conta os recursos humanos e materiais, o meio ambiente e os mais rigorosos padrões de qualidade
- ◆ Gerenciar com sucesso os planos de manutenção em infraestruturas elétricas
- ◆ Analisar as diferentes técnicas de manutenção existentes na rede elétrica, levando em conta as características particulares de cada instalação
- ◆ Abordar reparos de emergência, identificando e priorizando os diferentes elementos que compõem o Sistema Elétrico
- ◆ Selecionar os subcontratados e profissionais correspondentes para realizar os vários e complexos trabalhos que interagem em uma Infraestrutura de Alta Tensão e/ou Subestação Elétrica



Objetivos específicos

- ◆ Identificar a tecnologia de geração mais apropriada para uma determinada demanda ou a necessidade de expandir a frota de geração de energia
- ◆ Conhecer detalhadamente e diversificar as diferentes técnicas e tecnologias de geração
- ◆ Integrar as energias renováveis no mix de geração de eletricidade
- ◆ Estabelecer as diretrizes a serem levadas em conta na gestão ambiental deste tipo de instalação
- ◆ Estudar a rentabilidade de uma usina elétrica com base nas receitas/custos de produção, economia da usina e planejamento financeiro
- ◆ Interpretar os conceitos de energia e calor envolvidos na produção de energia elétrica, juntamente com os diferentes combustíveis envolvidos no processo
- ◆ Abordar a análise e estudo dos processos termodinâmicos que ocorrem durante o funcionamento de processos industriais para a geração de energia elétrica
- ◆ Decompor os componentes e equipamentos que formam os geradores de vapor utilizados na produção de energia elétrica
- ◆ Adquirir conhecimentos sobre o funcionamento dos sistemas que fazem parte dos geradores de vapor
- ◆ Analisar os procedimentos operacionais dos geradores de vapor a fim de obter uma funcionalidade segura
- ◆ Gerenciar corretamente os diversos controles aos quais os geradores de vapor utilizados para a geração de energia elétrica devem ser submetidos
- ◆ Interpretar o processo de produção de usinas térmicas convencionais juntamente com os diferentes sistemas envolvidos
- ◆ Abordar a partida e as interrupções planejadas neste tipo de usina elétrica
- ◆ Conhecer em detalhes a composição dos equipamentos de geração de energia e seus sistemas auxiliares
- ◆ Adquirir os conhecimentos necessários para otimizar o funcionamento de turbogeradores, turbinas e sistemas auxiliares que fazem parte do processo de geração de energia em uma usina elétrica convencional
- ◆ Gerenciar corretamente o tratamento físico-químico da água a ser convertida em vapor para produção de energia, juntamente com as falhas que ocorrem devido ao mau tratamento da água
- ◆ Dimensionamento corretamente o sistema de tratamento e purificação dos gases de combustão para minimizar o impacto ambiental deste tipo de instalação e cumprir com as novas regulamentações e legislações ambientais
- ◆ Elaborar a documentação relativa à segurança e o projeto para geradores de vapor em usinas térmicas convencionais
- ◆ Analisar alternativas aos combustíveis tradicionais e as modificações que precisam ser feitas em uma usina convencional para adaptá-la aos combustíveis renováveis
- ◆ Interpretar o potencial solar e os parâmetros a serem levados em conta na seleção do local das instalações solares
- ◆ Abordar às necessidades das instalações que podem ser fornecidas por sistemas fotovoltaicos fora da rede
- ◆ Conhecer em detalhes os elementos que compõem as usinas fotovoltaicas conectadas à rede de distribuição de eletricidade
- ◆ Adquirir os conhecimentos necessários para realizar instalações fotovoltaicas de autoconsumo
- ◆ Selecionar e dimensionar corretamente os componentes necessários de uma usina de energia por meio da tecnologia termoelétrica/termossolar

- ◆ Analisar corretamente o funcionamento dos diferentes coletores solares que fazem parte das usinas de termossolares
- ◆ Gerenciar as diferentes metodologias de armazenamento de energia em usinas termoelétricas
- ◆ Projetar uma usina de energia termoelétrica com coletores coletoras usando tecnologia CCP
- ◆ Coordenar o funcionamento dos diferentes sistemas que fazem parte das instalações de ciclo combinado
- ◆ Dimensionar as melhoras nos processos termodinâmicos de produção de energia neste tipo de usinas
- ◆ Conhecer detalhadamente os protocolos e tratados sobre emissões atmosféricas e como eles influenciam as plantas de ciclo combinado
- ◆ Adquirir os conhecimentos necessários para otimizar o funcionamento das turbinas a gás, motores alternativos e caldeiras de recuperação
- ◆ Identificar os parâmetros que afetam o desempenho da usina de ciclo combinado
- ◆ Estruturar os sistemas auxiliares para plantas de ciclo combinado
- ◆ Selecionar o nível de funcionamento ideal com base nos diferentes tipos de instalações de ciclo combinado existentes
- ◆ Desenvolver projetos de hibridização de plantas de ciclo combinado com energia solar
- ◆ Estabelecer os critérios operacionais e de segurança de acordo com os requerimentos do sistema e apoiar mediante cogeração
- ◆ Analisar os diferentes tipos de ciclos que podem existir nas instalações de cogeração
- ◆ Conhecer em detalhes a tecnologia associada com motores alternativos e turbinas utilizadas em usinas de cogeração
- ◆ Aprofundar o conhecimento dos geradores de vapor pirotubulares
- ◆ Integrar o funcionamento das diversas tecnologias utilizadas nas máquinas com técnicas de absorção
- ◆ Determinar as prioridades das instalações de trigeração, tetrageração e microcogeração
- ◆ Supervisar e controlar o correto funcionamento das usinas de cogeração com ciclos bottoming
- ◆ Selecionar o tipo e o tamanho da instalação de cogeração de acordo com as necessidades energéticas a serem cobertas nas instalações adjacentes
- ◆ Identificar as novas tendências em plantas de cogeração
- ◆ Identificar os recursos hídricos e otimizar o tipo de uso dos recursos hídricos
- ◆ Obter uma análise do funcionamento da técnica de geração de energia e quais variáveis ajudam a otimizar sua produtividade
- ◆ Selecionar a turbina de geração mais adequada de acordo com o estado da tecnologia atual
- ◆ Decompor as diferentes tipologias e funcionalidades das barragens para o acúmulo de recursos hídricos
- ◆ Controlar o funcionamento de usinas hidrelétricas utilizando técnicas de bombeamento
- ◆ Analisar o equipamento da obras civil necessária para empreender este tipo de projeto
- ◆ Regular e controlar a produção de eletricidade neste tipo de usina
- ◆ Discutir em detalhes as tecnologias e técnicas das plantas mini hidráulicas
- ◆ Identificar os locais adequados para a construção de parques eólicos
- ◆ Conhecer detalhadamente e interpretar os dados das estações meteorológicas para analisar o potencial de um parque eólico
- ◆ Controlar e preparar o ambiente de trabalho nos aerogeradores eólicos
- ◆ Aplicar as diferentes técnicas de trabalho para a execução de aerogeradores eólicos
- ◆ Avaliar o funcionamento de um aerogerador eólico e as últimas tendências na geração de energia eólica
- ◆ Elaborar e promover a viabilidade de parques de geração de energia eólica
- ◆ Diagnosticar os equipamentos necessários para a construção de usinas eólicas marítimas
- ◆ Localizar os recursos marinhos para a geração de eletricidade
- ◆ Planejar a construção de uma usina de energia elétrica por meio de energia ondomotriz

- ◆ Analisar os fundamentos da energia nuclear e seu potencial de geração energética
- ◆ Avaliar os parâmetros envolvidos nas reações nucleares
- ◆ Identificar os componentes, equipamentos e funcionalidade dos sistemas de uma usina de energia nuclear
- ◆ Aprofundar a compreensão do funcionamento dos diferentes tipos de reatores atualmente em operação em usinas nucleares
- ◆ Otimizar o desempenho dos processos termodinâmicos em usinas de energia nuclear
- ◆ Estabelecer diretrizes de funcionamento e operação relacionadas com a segurança para este tipo de usina
- ◆ Compreender em detalhes o tratamento associado aos resíduos produzidos em usinas nucleares, juntamente com o desmantelamento e a desativação de uma usina nuclear
- ◆ Aprofundar os conhecimentos sobre a evolução das usinas nucleares e a nova geração de usinas que serão construídas em um futuro próximo
- ◆ Avaliar o potencial dos reatores modulares pequenos SMR
- ◆ Selecionar a modalidade de contrato mais vantajosa para a construção de uma usina de geração de energia
- ◆ Analisar como a exploração das energias renováveis afeta o mercado de eletricidade
- ◆ Realizar a manutenção para otimizar o desempenho dos geradores de vapor
- ◆ Diagnosticar as falhas em turbinas a gás e vapor e motores alternativos
- ◆ Elaborar o plano de manutenção de um parque eólico
- ◆ Executar e projetar o plano de manutenção de uma usina fotovoltaica
- ◆ Estudar a rentabilidade de uma planta de produção, analisando seu ciclo de vida
- ◆ Conhecer detalhadamente os elementos ligados a uma planta de produção de eletricidade para sua descarga na rede de distribuição
- ◆ Interpretar o funcionamento e a regulamentação do sistema de eletricidade, seus principais atores, os regulamentos aplicáveis à compra/venda e transmissão de energia.
- ◆ Selecionar as empresas terceirizadas e profissionais correspondentes para realizar os vários e complexos trabalhos que interagem em uma Infraestrutura de Alta Tensão e/ou Subestação Elétrica
- ◆ Adquirir o conhecimento necessário das tecnologias e técnicas existentes na geração de eletricidade e suas tendências futuras
- ◆ Especificar os elementos necessários para a gestão de recursos humanos: planejamento, recrutamento, seleção e administração
- ◆ Abordar a garantia de qualidade, através da análise dos potenciais fornecedores e dos custos associados envolvidos
- ◆ Estudar a relação custo-benefício de uma infraestrutura elétrica de alta tensão com base em receitas/custos de distribuição, economia da planta e planejamento financeiro
- ◆ Elaborar os procedimentos de licitação, atribuir os contratos à melhor opção técnica e econômica e formalizar os contratos correspondentes
- ◆ Interpretar o quadro legislativo aplicável às infraestruturas de transmissão e distribuição de eletricidade nos setores de construção, eletricidade e prevenção de riscos ocupacionais
- ◆ Abordar as exigências ambientais e minimizar os efeitos contaminantes na construção das infraestruturas do Sistema Elétrico, analisando a necessidade ou não de um estudo de impacto ambiental e a forma de realizá-lo
- ◆ Conhecer a política de interconexão das Redes de Alta Tensão entre diferentes países, os instrumentos financeiros adequados e o panorama da Rede Elétrica até 2030
- ◆ Adquirir conhecimento de como funciona o mercado de eletricidade, como os preços são formados no mercado diário e a formação de preços a termo
- ◆ Descobrir as oportunidades de negócios oferecidas pelo mercado de eletricidade e a análise do lucro do setor elétrico
- ◆ Analisar os mecanismos de ajuste e demanda de eletricidade e concorrência no mercado de energia elétrica
- ◆ Processar os arquivos e conceder as licenças necessárias para a execução e partida de Infraestrutura de Alta Tensão e Subestações Elétricas, juntamente com os procedimentos de Expropriação, se necessário
- ◆ Gerenciar corretamente as aquisições na fase de construção, identificando os processos correspondentes e seus participantes em cada fase do processo

- ◆ Planejar e controlar a construção, com a atribuição dos centros de responsabilidade correspondentes
- ◆ Elaborar e redigir as especificações para projetos de Infraestruturas Elétricas de Alta Tensão e Subestações Elétricas
- ◆ Interpretar o quadro legislativo no projeto e execução de linhas de alta tensão, sua classificação e as condições particulares para o tipo de instalação em questão
- ◆ Abordar a proteção da avifauna e outras espécies na seleção dos componentes durante a construção de uma linha aérea de alta tensão
- ◆ Conhecer a composição das linhas de alta tensão a fim de poder fazer uma seleção correta dos elementos que as compõem durante seu desenho e projeto
- ◆ Adquirir os conhecimentos da tecnologia e das tendências atuais na construção de linhas aéreas de alta tensão
- ◆ Dimensionar corretamente as linhas de alta tensão, levando em conta as características do terreno, a área onde a linha deve ser construída e as propriedades da energia elétrica a ser transportada
- ◆ Gerenciar adequadamente a construção de linhas de alta tensão em todas as fases: obra civil, içamento, instalação
- ◆ Elaborar um plano de saúde e segurança para o projeto de instalação de linhas de alta tensão
- ◆ Analisar projetos e projetos preliminares para a realização de licitações para a execução de instalações de alta tensão
- ◆ Interpretar o quadro legislativo no projeto e execução de subestações elétricas, sua classificação, os meios humanos e materiais necessários para realizá-las e as condições particulares para o tipo de instalação em questão
- ◆ Atender às necessidades de situações particulares de acordo com a arquitetura da Rede de Alta Tensão da Península Ibérica
- ◆ Conhecer os elementos que compõem uma subestação elétrica a fim de poder fazer uma seleção correta dos elementos de sua composição durante seu desenho e projeto
- ◆ Adquirir conhecimento da tecnologia atual e das tendências na construção de Subestações Elétricas





- ◆ Selecionar e dimensionar corretamente os elementos de potência e proteção a serem instalados para o correto funcionamento da Subestação Elétrica
- ◆ Gerenciar corretamente a construção de subestações elétricas em todas as suas fases: obras civis, montagem, edifícios, etc
- ◆ Analisar a operação de uma subestação elétrica por sua tensão de trabalho: alta tensão e muito alta tensão
- ◆ Coordenar o sistema de isolamento de infraestruturas de alta tensão para evitar interferência, sobreposição e mau funcionamento dessas infraestruturas causadas por infraestruturas de alta tensão
- ◆ Dimensionar as instalações com base na legislação e nos regulamentos de proteção contra incêndios nas dimensões passiva e ativa
- ◆ Conhecer os sistemas de telecomunicações que são implementados em infraestruturas elétricas, evitando interferências, identificando protocolos de comunicação e as variantes de controle e gerenciamento à distância
- ◆ Adquirir conhecimento da tecnologia e das tendências atuais dos sistemas de proteção e controle contra falhas devido a causas naturais e/ou distúrbios da rede elétrica
- ◆ Identificar os sistemas de emergência e segurança associados ao fornecimento de corrente alternada e corrente contínua, priorizando ações
- ◆ Estabelecer as diretrizes para o gerenciamento correto da lei sobre a prevenção de riscos ocupacionais durante a execução de trabalhos de construção em infraestruturas de alta tensão e subestações elétricas
- ◆ Gerenciar corretamente a geração de resíduos, levando em conta sua classificação, tratamento e medidas correspondentes de segregação
- ◆ Caracterizar a automação da operação de uma Infraestrutura de Alta Tensão de acordo com as especificações do protocolo IEC 61850
- ◆ Preparar orçamentos para a construção e execução de projetos de infraestrutura de alta tensão e subestações elétricas
- ◆ Estabelecer critérios operacionais e de segurança de acordo com as exigências do sistema elétrico

- ◆ Operar dentro do Sistema Elétrico de acordo com os requisitos e exigências de conexões e interconexões nacionais e internacionais
- ◆ Atribuir prioridades na operação e manutenção de Infraestruturas de Alta Tensão e Subestações Elétricas
- ◆ Supervisionar e controlar o correto funcionamento de uma infraestrutura, levando em conta alarmes, sinalização, execução de manobras e procedimentos associados
- ◆ Organizar e delimitar corretamente as funções de manutenção de uma infraestrutura
- ◆ Otimizar e gerenciar os recursos disponíveis para obter o melhor desempenho em termos de equipamento, pessoal e tempo de trabalho atribuídos
- ◆ Diagnosticar antecipadamente possíveis e Potência falhas de equipamentos críticos e de segurança para maximizar o desempenho econômico da Infraestrutura
- ◆ Estabelecer sistemas de manutenção preditiva de acordo a as tecnologias e técnicas existentes
- ◆ Planejar, selecionar e implementar sistemas informatizados de gerenciamento de manutenção
- ◆ Integrar novas tendências e procedimentos para operações de manutenção na infraestrutura da rede elétrica
- ◆ Identificar, credenciar e exigir as empresas e profissionais autorizados pela administração para realizar os trabalhos em linhas de alta tensão
- ◆ Conhecer e interpretar as inspeções técnico-regulatórias em linhas aéreas de alta tensão exigidas pela administração e quais agentes externos podem realizá-las
- ◆ Controlar e preparar o ambiente de trabalho para a execução dos trabalhos de manutenção e designar as tarefas para os profissionais que deverão realizar
- ◆ Aplicar as diferentes técnicas de trabalho que existem para a execução de operações com tensão elétrica
- ◆ Elaborar o plano de manutenção anual necessário nas linhas de alta tensão
- ◆ Diagnosticar equipamentos e realizar operações de manutenção preventiva em linhas de alta tensão
- ◆ Localizar danos em linhas subterrâneas de alta tensão e utilização do equipamento necessário para este fim
- ◆ Solucionar problemas e trabalhos de manutenção corretiva em linhas de alta tensão
- ◆ Investigar as anomalias mais frequentes e falhas futuras em linhas de alta tensão devido à conexão com a rede elétrica, o ambiente e o entorno onde a linha de alta tensão está localizada
- ◆ Identificar, credenciar e exigir as empresas e profissionais autorizados pela administração para realizar os trabalhos em Subestações elétricas
- ◆ Conhecer e interpretar as inspeções técnico-regulatórias em subestações elétricas exigidas pela administração e quais agentes externos podem realizá-las
- ◆ Controlar e preparar o ambiente de trabalho para a execução das operações de manutenção e atribuir as tarefas aos profissionais que devem executá-las.
- ◆ Avaliar a condição de equipamentos críticos em uma subestação elétrica
- ◆ Elaborar o plano de manutenção anual necessário nas Subestações Elétricas
- ◆ Diagnosticar equipamentos e realizar operações de manutenção preventiva em Subestações Elétricas
- ◆ Localizar danos em Subestações Elétricas e utilização do equipamento necessário para este fim
- ◆ Solucionar problemas e trabalhos de manutenção corretiva em Subestações Elétricas
- ◆ Investigar as anomalias mais frequentes e futuras falhas em subestações elétricas
- ◆ Elaborar o manual de manutenção da subestação elétrica
- ◆ Planejar e prever antecipadamente o desligamento da subestação para operações de manutenção programadas, bem como estocar peças de reposição críticas para otimizar a operação contínua de uma Subestação elétrica
- ◆ Aprender as novas tendências em manutenção de subestações elétricas com base no Princípio da Fiabilidade
- ◆ Avaliar e agir sobre o estado de conservação dos transformadores de potência em uma subestação elétrica

- ♦ Manter e manusear subestações elétricas encapsuladas do tipo gis
- ♦ Interagir com os sistemas de telecomunicações integrados em uma subestação elétrica
- ♦ Elaborar um plano de autoproteção para uma subestação elétrica, identificar seus riscos e os meios e medidas de proteção associados
- ♦ Operar e manter as instalações de baixa tensão associadas a uma Subestação Elétrica
- ♦ Preparar e realizar as folhas de trabalho e as fichas de inspeção correspondentes, e associar ao cronograma de manutenção programado
- ♦ Identificar e desclassificar áreas potencialmente explosivas dentro de uma subestação elétrica
- ♦ Estabelecer o plano de manutenção do sistema de proteção contra incêndio
- ♦ Avaliar e classificar os trabalhadores de subestações elétricas com base em seus conhecimentos específicos de instalação e manutenção
- ♦ Coordenar proteções em linhas, cabos, transformadores, barramentos e acoplamentos de barras
- ♦ Analisar a coordenação de acordo com o tipo de rede e elemento a ser protegido
- ♦ Parametrizar os limites de configuração admissíveis das proteções
- ♦ Calcular os parâmetros das proteções
- ♦ Identificar as proteções de acordo com seu modo de operação: proteção principal, back-up, cubículo, back-up de subestação e/ou back-up remoto
- ♦ Operar a abertura de disjuntores de alta tensão e extra-alta tensão



Embora as usinas nucleares sejam coisa do passado, ainda há necessidade de profissionais que saibam como operá-las e mantê-las”

03

Competências

Ao final do programa Advanced Master, o aluno não só terá aprendido um conjunto de conhecimentos teóricos fundamentais para o exercício de sua profissão, mas também terá desenvolvido uma série de habilidades e competências gerenciais que lhe garantirão a capacidade de liderar uma equipe com eficiência. Dessa forma, poderá gerenciar os departamentos de implementação e instalação de usinas de geração de energia, bem como projetar planos de ação e planos de manutenção para estruturas elétricas.





“

Aprenda a coordenar o trabalho de manutenção ou a supervisão da construção de um novo parque eólico concluindo o programa deste Advanced Master”



Competências gerais

- ◆ Desenvolver projetos de infraestrutura de Alta Tensão e Subestações Elétricas
- ◆ Trabalhar como gerente de projetos de infraestrutura elétrica de alta tensão e projetos de subestações elétricas
- ◆ Trabalhar como gerente de local para infraestrutura elétrica de alta tensão e subestações elétricas
- ◆ Dirigir instalações de produção de energia
- ◆ Operar no mercado de eletricidade
- ◆ Coordenar e planejar a manutenção elétrica de alta tensão nas empresas
- ◆ Coordenar e planejar a manutenção de fábricas/empresas com redes de energia de alta tensão próprias
- ◆ Gerenciar departamentos de implementação e instalação de infraestruturas de alta tensão e subestações elétricas em grandes empresas de instalação e integração
- ◆ Acessar cargos de gerência nas áreas de negócios de recursos energéticos
- ◆ Qualificar-se como técnico especializado na construção de infraestruturas elétricas de alta tensão e subestações elétricas
- ◆ Qualificar-se como técnico especializado em manutenção de infraestrutura elétrica de alta tensão e subestações elétricas
- ◆ Realizar licitações e preparar propostas para a concessão de contratos para a construção de infraestrutura de alta tensão e subestações de eletricidade
- ◆ Realizar licitações e preparar propostas para a concessão de contratos de manutenção para infraestrutura de alta tensão e subestações elétricas





Competências específicas

- ◆ Desenvolver projetos de usinas de geração de energia
- ◆ Trabalhar como gerente de projeto e local para usinas de geração de energia
- ◆ Dirigir consórcios energéticos de produção energética
- ◆ Integrar a operação de uma usina de energia ao mercado de eletricidade
- ◆ Coordenar e planejar a manutenção de plantas de produção de energia
- ◆ Coordenar e planejar a manutenção de fábricas/empresas com sua própria geração de energia
- ◆ Gerenciar os departamentos de implementação e instalação de usinas de geração de energia em grandes empresas de instalação e integração
- ◆ Acessar a cargos de gerência nas áreas de negócios de recursos energéticos
- ◆ Qualificar-se como técnico especializado em planejamento de produção de eletricidade
- ◆ Qualificar-se como técnico especializado em manutenção de usinas de produção de eletricidade
- ◆ Realizar o anteprojeto, a pré-análise econômica e de viabilidade do investimento necessária para a implementação de uma Infraestrutura de Alta Tensão
- ◆ Planejar, gerenciar e organizar projetos de infraestrutura de alta tensão e subestações elétricas
- ◆ Projetar linhas de alta tensão, seu dimensionamento, componentes, estrutura, licenças administrativas, prevenção de riscos ocupacionais e proteção ambiental
- ◆ Projetar Subestações Elétricas de acordo com as necessidades exigidas, com os sistemas de proteção apropriados e os dispositivos de potência e transmissão necessários
- ◆ Projetar e dimensionar os sistemas e serviços auxiliares obrigatórios a serem implementados na construção de Infraestruturas Elétricas de Alta Tensão
- ◆ Programar e estabelecer os critérios e procedimentos para a operação e manutenção geral das Infraestruturas Elétricas
- ◆ Programar, identificar e estabelecer os critérios e procedimentos para manutenção e reparos em Linhas de Energia de Alta Tensão
- ◆ Programar, identificar e estabelecer critérios e procedimentos de manutenção e reparo para subestações elétricas
- ◆ Programar, identificar e estabelecer os critérios e procedimentos para manutenção e reparos em Sistemas Auxiliares bem como aprender as novas tendências na manutenção de Subestações Elétricas
- ◆ Coordenar as proteções de uma Subestação Elétrica e sincronizá-las com o Sistema de Energia Peninsular



O setor elétrico precisa de profissionais como você, capazes de se adaptar a diferentes situações e agir de acordo das circunstâncias”

04

Direção do curso

Durante o programa, o aluno terá o apoio de um grupo seletivo de especialistas altamente qualificados para apresentar o conteúdo do programa de estudos. Eles têm muitos anos de experiência no setor e, por isso, conhecem a fundo os requisitos do setor elétrico atual. Esse último será decisivo para o desenvolvimento profissional dos engenheiros que desejam fazer parte de projetos internacionais de energia elétrica.



“

Você não estará sozinho. O programa é apoiado por um excelente grupo de profissionais que estiveram envolvidos em vários projetos elétricos”

Diretor Internacional Convidado

Adrien Couton é um proeminente líder internacional em sustentabilidade, conhecido por sua abordagem otimista em relação às transições para emissões líquidas zero. Com ampla experiência em consultoria e gestão executiva em estratégia e sustentabilidade, ele se estabeleceu como um verdadeiro estrategista e solucionador de problemas criativo, focado na criação de organizações e equipes de alto desempenho que contribuem para manter o aquecimento global abaixo de 1,5°C.

Como tal, ele foi Vice-Presidente de Soluções de Sustentabilidade na ENGIE Impact, onde ajudou grandes entidades públicas e privadas a planejar e executar suas transições para a sustentabilidade e o carbono zero. Além disso, ele liderou parcerias estratégicas e a implantação comercial de soluções digitais e de consultoria para ajudar os clientes a atingir essas metas. Ele também foi diretor da Firefly, em Paris, uma consultoria independente de sustentabilidade.

A carreira de Adrien Couton também se desenvolveu na interseção de iniciativas do setor privado e sustentabilidade. De fato, ele trabalhou como gerente de engajamento na McKinsey & Company, dando suporte a empresas de serviços públicos europeias, e como sócio e diretor de práticas de sustentabilidade na Dalberg, uma empresa de consultoria focada em mercados emergentes. Ele também foi diretor executivo da maior operadora de sistemas de água descentralizados da Índia, a Naandi Danone JV, e ocupou o cargo de analista de private equity no BNP Paribas.

Além disso, ele trabalhou como gerente global de portfólio no Acumen Fund, em Nova York, onde desenvolveu dois portfólios de investimento (água e agricultura) em um fundo de investimento de impacto social pioneiro, aplicando uma abordagem de capital de risco à sustentabilidade. Nesse sentido, Adrien Couton provou ser um líder dinâmico, criativo e inovador, comprometido com a luta contra as mudanças climáticas.



Sr. Adrien Couton

- Vice-presidente de Soluções de Sustentabilidade da ENGIE Impact, São Francisco, Estados Unidos
- Diretor da Firefly, Paris
- Sócio e diretor de práticas de sustentabilidade da Dalberg, Índia
- Diretor executivo da Naandi Danone JV, Índia
- Gerente Global de Portfólio, Portfólios de Água e Agricultura no Acumen Fund, Nova York
- *Engagement Manager* na McKinsey & Company, Paris
- Consultor no The World Bank, Índia
- Analista de patrimônio privado no BNP Paribas, Paris
- Mestrado em Administração Pública pela Universidade de Harvard
- Mestrado em Ciências Políticas, Universidade de Sorbonne, Paris
- Mestrado em Administração de Empresas pela Escola Superior de Comércio (HECH) de Paris

“

Graças à TECH você será capaz de aprender com os melhores profissionais do mundo”

Direção



Sr. Raúl Palomino Bustos

- ♦ Consultor Internacional em Engenharia, Construção e Manutenção de Fábricas de Produção de Energia para a empresa RENOVETECC
- ♦ Engenheiro especialista credenciado pelo Conselho Oficial de Engenharia Industrial da Espanha (COGITI) através do Sistema de Credenciamento DPC Engenheiros
- ♦ Diretor do Instituto de Formação Técnica e Inovação
- ♦ Chefe do Departamento de Automação e Eletricidade da RRJ Engenharia e Consultoria
- ♦ Engenheiro Industrial, Universidad Carlos III de Madri
- ♦ Engenheiro Técnico Industrial pela Escola de Engenharia Técnica Industrial da Universidade de Toledo (EUITI)
- ♦ Mestrado em Prevenção de Riscos Ocupacionais pela Universidade Francisco de Vitoria
- ♦ Mestrado em Saúde Pública e Tecnologia da Saúde pelo Serviço de Saúde de Castilla-La Mancha
- ♦ Mestrado em Qualidade e Meio Ambiente pela Associação Espanhola de Qualidade
- ♦ Mestrado em Europea de pela Associação Espanhola de Qualidade



05

Estrutura e conteúdo

O Advanced Master em Energia Elétrica tem um programa completo e detalhado que trata dos diferentes sistemas de geração de eletricidade, dando atenção especial ao desenvolvimento de novas energias renováveis e à manutenção de diferentes infraestruturas desse tipo. Dessa forma, os alunos construirão sua carreira com conhecimentos que lhes permitirão participar de diferentes projetos internacionais, bem como liderar sua própria equipe de trabalho.





“

Para trabalhar no setor elétrico, você deve aprender a diagnosticar falhas em equipamentos e realizar um plano de manutenção preventiva”

Módulo 1. Economia da geração de energia elétrica

- 1.1. Tecnologias de Geração Elétrica
 - 1.1.1. A atividade de geração
 - 1.1.2. Usinas hidráulicas
 - 1.1.3. Usinas térmicas convencionais
 - 1.1.4. Ciclos combinados
 - 1.1.5. Cogeração
 - 1.1.6. Eólica
 - 1.1.7. Solar
 - 1.1.8. Biomassa
 - 1.1.9. Energia maremotriz
 - 1.1.10. Geotermia
- 1.2. Tecnologias de produção
 - 1.2.1. Características
 - 1.2.2. Potência instalada
 - 1.2.3. Demanda de potência
- 1.3. Energias renováveis
 - 1.3.1. Caracterização e tecnologias
 - 1.3.2. Economia das energias renováveis
 - 1.3.3. Integração com as energias renováveis
- 1.4. Financiamento de um projeto de geração
 - 1.4.1. Alternativas financeiras
 - 1.4.2. Instrumentos financeiros
 - 1.4.3. Estratégias de financiamento
- 1.5. Avaliação de investimentos na geração de eletricidade
 - 1.5.1. Valor líquido atual
 - 1.5.2. Taxa interna de rendimento
 - 1.5.3. *Capital Asset Pricing Mode I*(CAPM)
 - 1.5.4. Recuperação da Inversão
 - 1.5.5. Limitações das técnicas tradicionais
- 1.6. Opções reais
 - 1.6.1. Tipologia
 - 1.6.2. Princípios de avaliação de opções
 - 1.6.3. Tipos de opções reais
- 1.7. Avaliação das opções reais
 - 1.7.1. Probabilidade
 - 1.7.2. Processos
 - 1.7.3. Volatilidade
 - 1.7.4. Estimação do valor do ativo subjacente
- 1.8. Análise de viabilidade econômica e financeira
 - 1.8.1. Investimento inicial
 - 1.8.2. Custos diretos
 - 1.8.3. Receitas
- 1.9. Financiamento com recursos próprios
 - 1.9.1. Imposto de sociedades
 - 1.9.2. Fluxos de caixa
 - 1.9.3. *Payback*
 - 1.9.4. Valor presente líquido
 - 1.9.5. Taxa interna de rentabilidade
- 1.10. Financiamento parcial da dívida
 - 1.10.1. Empréstimo
 - 1.10.2. Imposto de sociedades
 - 1.10.3. Fluxos de caixa livre
 - 1.10.4. Índice de cobertura do serviço da dívida
 - 1.10.5. Fluxo de caixa do acionista
 - 1.10.6. *Payback* do acionista
 - 1.10.7. Valor líquido atualizado do acionista
 - 1.10.8. Taxa interna de retorno ao acionista

Módulo 2. Caldeiras industriais para produção e geração de energia elétrica

- 2.1. Energia e calor
 - 2.1.1. Combustíveis
 - 2.1.2. Energia
 - 2.1.3. Processo térmico de geração de energia
- 2.2. Ciclos de potência do vapor
 - 2.2.1. Ciclos de potência de Carnot
 - 2.2.2. Ciclo de Rankine simples
 - 2.2.3. Ciclo de Rankine com superaquecimento
 - 2.2.4. Efeitos da pressão e temperatura sobre o ciclo Rankine
 - 2.2.5. Ciclo ideal vs. real
 - 2.2.6. Ciclo de Rankine ideal com superaquecimento
- 2.3. Termodinâmica a vapor
 - 2.3.1. Vapor
 - 2.3.2. Tipos de vapor
 - 2.3.3. Processos termodinâmicos
- 2.4. O gerador de vapor
 - 2.4.1. Análise funcional
 - 2.4.2. Partes de um gerador de vapor
 - 2.4.3. Equipamento de uma geração de vapor
- 2.5. Caldeiras aquatubulares para geração de energia
 - 2.5.1. Circulação natural
 - 2.5.2. Circulação forçada
 - 2.5.3. Circuito de vapor de água
- 2.6. Sistemas do geradores de vapor I
 - 2.6.1. Sistema de combustível
 - 2.6.2. Sistema de ar de combustão
 - 2.6.3. Sistemas de tratamento de água
- 2.7. Sistemas do gerador de vapor II
 - 2.7.1. Sistema de pré-aquecimento de água
 - 2.7.2. Sistema de gases de combustão
 - 2.7.3. Sistemas de sopradores

- 2.8. Segurança na operação do gerador de vapor
 - 2.8.1. Normas de segurança
 - 2.8.2. BMS para geradores de vapor
 - 2.8.3. Requisitos funcionais
- 2.9. Sistemas de controle
 - 2.9.1. Princípios fundamentais
 - 2.9.2. Modo de controle
 - 2.9.3. Operações básicas
- 2.10. O controle de um gerador de vapor
 - 2.10.1. Controles básicos
 - 2.10.2. Controle da combustão
 - 2.10.3. Outras variáveis a serem controladas

Módulo 3. Usinas térmicas convencionais

- 3.1. Processo em usinas térmicas convencionais
 - 3.1.1. Gerador de vapor
 - 3.1.2. Turbina a vapor
 - 3.1.3. Sistema de condensado
 - 3.1.4. Sistema de água de alimentação
- 3.2. Início e desativação
 - 3.2.1. Processo de inicialização
 - 3.2.2. Roda de turbina
 - 3.2.3. Sincronização da unidade
 - 3.2.4. Tomada de carga da unidade
 - 3.2.5. Desativação
- 3.3. Equipamento de geração elétrica
 - 3.3.1. Turbogenerador elétrico
 - 3.3.2. Turbina a vapor
 - 3.3.3. Partes da turbina
 - 3.3.4. Sistema auxiliar de turbina
 - 3.3.5. Sistema de lubrificação e controle

- 3.4. Geração de eletricidade
 - 3.4.1. Gerador síncrono
 - 3.4.2. Partes do gerador síncrono
 - 3.4.3. Excitação do gerador
 - 3.4.4. Regulador de voltagem
 - 3.4.5. Resfriamento do gerador
 - 3.4.6. Proteções do gerador
- 3.5. Tratamento de águas
 - 3.5.1. A água para geradores de vapor
 - 3.5.2. Tratamento externo da água
 - 3.5.3. Tratamento interno da água
 - 3.5.4. Efeitos das incrustações
 - 3.5.5. Efeitos da corrosão
- 3.6. Eficiência
 - 3.6.1. Balanço de massa e energia
 - 3.6.2. Combustão
 - 3.6.3. Eficiência do gerador de vapor
 - 3.6.4. Perdas de calor
- 3.7. Impacto ambiental
 - 3.7.1. Proteção ambiental
 - 3.7.2. Impacto ambiental das centrais térmicas
 - 3.7.3. Desenvolvimento sustentável
 - 3.7.4. Tratamento de fumaças
- 3.8. Avaliação da conformidade
 - 3.8.1. Requisitos
 - 3.8.2. Exigências para o fabricante
 - 3.8.3. Exigências sobre a caldeira
 - 3.8.4. Exigências do usuário
 - 3.8.5. Exigências do operador
- 3.9. Segurança
 - 3.9.1. Princípios fundamentais
 - 3.9.2. Desenho
 - 3.9.3. Fabricação
 - 3.9.4. Materiais

- 3.10. Novas tendências em usinas elétricas convencionais
 - 3.10.1. Biomassa
 - 3.10.2. Resíduos
 - 3.10.3. Geotermia

Módulo 4. Geração solar

- 4.1. Captação de energia
 - 4.1.1. Radiação solar
 - 4.1.2. Geometria solar
 - 4.1.3. Trajeto óptico da radiação solar
 - 4.1.4. Orientação de painéis solares
 - 4.1.5. Horas de pico do sol
- 4.2. Sistemas fotovoltaicos fora da rede
 - 4.2.1. Células solares
 - 4.2.2. Captadores solares
 - 4.2.3. Regulador de carga
 - 4.2.4. Baterias
 - 4.2.5. Investidores
 - 4.2.6. Projeto de uma Instalação
- 4.3. Sistemas fotovoltaicos conectados à rede
 - 4.3.1. Captadores solares
 - 4.3.2. Estruturas de monitoramento
 - 4.3.3. Investidores
- 4.4. Solar fotovoltaico para autoconsumo
 - 4.4.1. Requisitos do projeto
 - 4.4.2. Demanda de energia
 - 4.4.3. Viabilidade
- 4.5. Usinas termelétricas
 - 4.5.1. Funcionamento
 - 4.5.2. Componentes
 - 4.5.3. Vantagens sobre os sistemas não concentrados

- 4.6. Concentradores de temperatura média
 - 4.6.1. Cilindro parabólicos CCP
 - 4.6.2. Linear Fresnel
 - 4.6.3. Espelho fixo FMSC
 - 4.6.4. Lentes Fresnel
- 4.7. Concentradores de temperaturas altas
 - 4.7.1. Torre solar
 - 4.7.2. Discos parabólicos
 - 4.7.3. Unidade receptora
- 4.8. Parâmetros
 - 4.8.1. Ângulos
 - 4.8.2. Área de abertura
 - 4.8.3. Fator de concentração
 - 4.8.4. Fator de interceptação
 - 4.8.5. Eficiência ótica
 - 4.8.6. Eficiência térmica
- 4.9. Armazenamento de energia
 - 4.9.1. Fluido térmico
 - 4.9.2. Tecnologias de armazenamento térmico
 - 4.9.3. Ciclo de Rankine com armazenamento térmico
- 4.10. Projeto de usina termoeletrica de 50 MW com CCP
 - 4.10.1. Campo solar
 - 4.10.2. Bloco de potência
 - 4.10.3. Produção Elétrica
- 5.3. Ciclo de Brayton
 - 5.3.1. Ideal
 - 5.3.2. Real
 - 5.3.3. Melhoras do ciclo
- 5.4. Melhoras do ciclo de Rankine
 - 5.4.1. Reaquecimento intermediário
 - 5.4.2. Regeneração
 - 5.4.3. Uso de pressões supercríticas
- 5.5. Turbina a gás
 - 5.5.1. Funcionamento
 - 5.5.2. Performance
 - 5.5.3. Sistemas e subsistemas
 - 5.5.4. Classificação
- 5.6. Caldeira de recuperação
 - 5.6.1. Componentes da caldeira de recuperação
 - 5.6.2. Níveis de pressão
 - 5.6.3. Performance
 - 5.6.4. Parâmetros característicos
- 5.7. Turbina a vapor
 - 5.7.1. Componentes
 - 5.7.2. Funcionamento
 - 5.7.3. Performance
- 5.8. Sistemas auxiliares
 - 5.8.1. Sistema de refrigeração
 - 5.8.2. Desempenho do ciclo combinado
 - 5.8.3. Vantagens dos ciclos combinados
- 5.9. Níveis de pressão em ciclos combinados
 - 5.9.1. Um nível
 - 5.9.2. Dois níveis
 - 5.9.3. Três níveis
 - 5.9.4. Configurações típicas

Módulo 5. Ciclos combinados

- 5.1. O ciclo combinado
 - 5.1.1. Tecnologia atual nos ciclos combinados
 - 5.1.2. Termodinâmica dos ciclos combinados gás-vapor
 - 5.1.3. Tendências futuras no desenvolvimento do ciclo combinado
- 5.2. Acordos internacionais para o desenvolvimento sustentável
 - 5.2.1. Protocolo de Kyoto
 - 5.2.2. Protocolo de Montreal
 - 5.2.3. Paris Climat

- 5.10. Hibridização do ciclo combinado
 - 5.10.1. Fundamentos
 - 5.10.2. Análise econômica
 - 5.10.3. Economia de emissões

Módulo 6. Cogeração

- 6.1. Análise estrutural
 - 6.1.1. Funcionalidade
 - 6.1.2. Necessidades de calor
 - 6.1.3. Alternativas nos processos
 - 6.1.4. Justificativa
- 6.2. Tipos de ciclos
 - 6.2.1. Com motor alternativo a gás ou fuelóleo
 - 6.2.2. Com turbina a gás
 - 6.2.3. Com turbina a vapor
 - 6.2.4. Em ciclo combinado com turbina a gás
 - 6.2.5. Em ciclo combinado com motor alternativo
- 6.3. Motores alternativos
 - 6.3.1. Efeitos termodinâmicos
 - 6.3.2. Motor a gás e elementos auxiliares
 - 6.3.3. Recuperação de energia
- 6.4. Caldeiras pirotubulares
 - 6.4.1. Tipos de caldeiras
 - 6.4.2. Combustão
 - 6.4.3. Tratamento de águas
- 6.5. Máquinas de absorção
 - 6.5.1. Funcionamento
 - 6.5.2. Absorção x Compressão
 - 6.5.3. De água/brometo de lítio
 - 6.5.4. De amoníaco/água



- 6.6. Trigerção, tetragerção e microcogeração
 - 6.6.1. Trigerção
 - 6.6.2. Tetragerção
 - 6.6.3. Microcogeração
- 6.7. Trocadores
 - 6.7.1. Classificação
 - 6.7.2. Trocadores de calor resfriados a ar
 - 6.7.3. Intercambiadores de calor de placa
- 6.8. Ciclos de cola
 - 6.8.1. Ciclo ORC
 - 6.8.2. Fluidos orgânicos
 - 6.8.3. Ciclo Kalina
- 6.9. Seleção do tipo e tamanho da planta de cogeração
 - 6.9.1. Desenho
 - 6.9.2. Tipos de tecnologias
 - 6.9.3. Seleção do combustível
 - 6.9.4. Dimensionamento
- 6.10. Novas tendências em plantas de cogeração
 - 6.10.1. Serviços
 - 6.10.2. Turbinas a gás
 - 6.10.3. Motores alternativos

Módulo 7. Usinas hidráulicas

- 7.1. Recursos hídricos
 - 7.1.1. Fundamentos
 - 7.1.2. Aproveitamento por barragem
 - 7.1.3. Aproveitamento por derivação
 - 7.1.4. Aproveitamento misto
- 7.2. Funcionamento
 - 7.2.1. Potência instalada
 - 7.2.2. Energia produzida
 - 7.2.3. Altura da queda d'água
 - 7.2.4. Caudal
 - 7.2.5. Elementos

- 7.3. Turbinas
 - 7.3.1. Pelton
 - 7.3.2. Francis
 - 7.3.3. Kaplan
 - 7.3.4. Michell-Banky
 - 7.3.5. Seleção da turbina
- 7.4. Barragens
 - 7.4.1. Princípios fundamentais
 - 7.4.2. Tipologia
 - 7.4.3. Composição e funcionamento
 - 7.4.4. Drenagem
- 7.5. Usina Elétricas de bombeamento
 - 7.5.1. Funcionamento
 - 7.5.2. Tecnologia
 - 7.5.3. Vantagens e desvantagens
 - 7.5.4. Instalações de acumulação por bombagem
- 7.6. Equipamentos para obras civis
 - 7.6.1. Retenção e armazenamento de água
 - 7.6.2. Evacuação controlada de caudais
 - 7.6.3. Elementos de condução da água
 - 7.6.4. Golpe de ariete
 - 7.6.5. Chaminé de equilíbrio
 - 7.6.6. Câmara de turbina
- 7.7. Equipamentos eletromecânicos
 - 7.7.1. Grades e limpa-grades
 - 7.7.2. Abertura e fechamento do fluxo de água
 - 7.7.3. Equipamentos hidráulicos
- 7.8. Equipamento elétrico
 - 7.8.1. Gerador
 - 7.8.2. Abertura e fechamento do fluxo de água
 - 7.8.3. Início assíncrono
 - 7.8.4. Partida por máquina auxiliar
 - 7.8.5. Início de frequência variável

- 7.9. Regulamentação e controle
 - 7.9.1. Tensão de geração
 - 7.9.2. Velocidade da turbina
 - 7.9.3. Resposta dinâmica
 - 7.9.4. Acoplamento à rede
- 7.10. Mini hidráulica
 - 7.10.1. Entrada de água
 - 7.10.2. Limpeza de sólidos
 - 7.10.3. Condução
 - 7.10.4. Câmaras de pressão
 - 7.10.5. Tubo de pressão
 - 7.10.6. Máquinas
 - 7.10.7. Tubo de sucção
 - 7.10.8. Canal de saída

Módulo 8. Geração eólica e energia do mar

- 8.1. O vento
 - 8.1.1. Origem
 - 8.1.2. Gradiente horizontal
 - 8.1.3. Medida
 - 8.1.4. Obstáculos
- 8.2. O recurso eólico
 - 8.2.1. Medição do vento
 - 8.2.2. A rosa dos ventos
 - 8.2.3. Fatores que influenciam no vento
- 8.3. Estudo do aerogerador
 - 8.3.1. Limite de Betz
 - 8.3.2. O rotor de um aerogerador
 - 8.3.3. Potência elétrica gerada
 - 8.3.4. Regulação de potência

- 8.4. Componentes do aerogerador
 - 8.4.1. Torre
 - 8.4.2. Rotor
 - 8.4.3. Caixa multiplicadora
 - 8.4.4. Freios
- 8.5. Funcionamento do aerogerador
 - 8.5.1. Sistema de geração
 - 8.5.2. Conexão direta e indireta
 - 8.5.3. Sistemas de controle
 - 8.5.4. Tendências
- 8.6. Viabilidade de um parque eólico
 - 8.6.1. Localização
 - 8.6.2. Estudo dos recursos eólicos
 - 8.6.3. Produção de energia
 - 8.6.4. Estudo econômico
- 8.7. Eólica marinha: tecnologia *offshore*
 - 8.7.1. Turbinas eólicas
 - 8.7.2. Fundações
 - 8.7.3. Conexões elétricas
 - 8.7.4. Navios de instalação
 - 8.7.5. ROVs
- 8.8. Eólica marinha: suporte dos aerogeradores
 - 8.8.1. Plataforma Hywind Scotland, Statoil. Spar
 - 8.8.2. Plataforma WinfFlota; Principle Power. Semisub
 - 8.8.3. Plataforma GICON SOF. TLP
 - 8.8.4. Comparativa
- 8.9. Energia marinha
 - 8.9.1. Energia maremotriz
 - 8.9.2. Energia dos gradientes oceânicos (OTEC)
 - 8.9.3. Energia do gradiente de salinidade ou osmótico
 - 8.9.4. Energia das correntes marinhas

- 8.10. Energia das ondas
 - 8.10.1. Ondas como fonte de energia
 - 8.10.2. Classificação das tecnologias de conversão
 - 8.10.3. Tecnologia atual

Módulo 9. Centrais nucleares

- 9.1. Fundamentos teóricos
 - 9.1.1. Fundamentos
 - 9.1.2. Energia de ligação
 - 9.1.3. Estabilidade nuclear
- 9.2. Reação nuclear
 - 9.2.1. Fissão
 - 9.2.2. Fusões
 - 9.2.3. Outras reações
- 9.3. Componentes do reator nuclear
 - 9.3.1. Combustíveis
 - 9.3.2. Moderador
 - 9.3.3. Barreira biológica
 - 9.3.4. Barras de controle
 - 9.3.5. Refletor
 - 9.3.6. Sarcófago do reator
 - 9.3.7. Refrigerante
- 9.4. Tipos mais comuns de reatores
 - 9.4.1. Tipos de reatores
 - 9.4.2. Reator de água pressurizada
 - 9.4.3. Reator de água fervente
- 9.5. Outros tipos de reatores
 - 9.5.1. Reatores de água pesada
 - 9.5.2. Reator refrigerado a gás
 - 9.5.3. Reator de canal
 - 9.5.4. Reator reprodutor rápido

- 9.6. Ciclo de Rankine em usinas nucleares
 - 9.6.1. Diferenças entre os ciclos das usinas térmicas e nucleares
 - 9.6.2. Ciclo de Rankine em usinas de água em ebulição
 - 9.6.3. Ciclo de Rankine em usinas de água pesada
 - 9.6.4. Ciclo Rankine em usinas hidrelétricas pressurizadas
- 9.7. Segurança das usinas nucleares
 - 9.7.1. Segurança no projeto e construção
 - 9.7.2. Segurança por barreiras contra a liberação de produtos de fissão
 - 9.7.3. Segurança mediante sistemas
 - 9.7.4. Critérios de redundância, falha única e separação física
 - 9.7.5. Segurança em operações
- 9.8. Resíduos radioativos, descomissionamento e desativação de instalações
 - 9.8.1. Resíduos radioativos
 - 9.8.2. Desmantelamento
 - 9.8.3. Desativação
- 9.9. Tendências futuras Geração IV
 - 9.9.1. Reator rápido refrigerado a gás
 - 9.9.2. Reator rápido refrigerado a chumbo
 - 9.9.3. Reator rápido a sal fundido
 - 9.9.4. Reator refrigerado a água em estado supercrítico
 - 9.9.5. Reator rápido refrigerado a sódio
 - 9.9.6. Reator de temperatura muito alta
 - 9.9.7. Metodologias de avaliação
 - 9.9.8. Avaliação de risco de explosão
- 9.10. Reatores modulares pequenos. SMR.
 - 9.10.1. SMR.
 - 9.10.2. Vantagens e desvantagens
 - 9.10.3. Tipos de SMR

Módulo 10. Construção e exploração de usinas de energia elétrica

- 10.1. Construção
 - 10.1.1. EPC
 - 10.1.2. EPCM
 - 10.1.3. *Open Book*
- 10.2. Exploração de energias renováveis no mercado de eletricidade
 - 10.2.1. Aumentos com as energias renováveis
 - 10.2.2. Deficiências dos mercados
 - 10.2.3. Novas tendências de mercado
- 10.3. Manutenção de gerador de vapor
 - 10.3.1. Tubos de água
 - 10.3.2. Tubos de fumaça
 - 10.3.3. Recomendações
- 10.4. Manutenção de turbinas e motores
 - 10.4.1. Turbinas a gás
 - 10.4.2. Turbina a vapor
 - 10.4.3. Motores alternativos
- 10.5. Manutenção de parques eólicos
 - 10.5.1. Tipos de avarias
 - 10.5.2. Análise de componentes
 - 10.5.3. Estratégias
- 10.6. Manutenção de usinas de energia nuclear
 - 10.6.1. Estruturas, sistemas e componentes
 - 10.6.2. Critério de comportamento
 - 10.6.3. Avaliação do comportamento
- 10.7. Manutenção de usinas de energia fotovoltaicas
 - 10.7.1. Paineis
 - 10.7.2. Investidores
 - 10.7.3. Evacuação de energia

- 10.8. Manutenção de usina hidráulica
 - 10.8.1. Captação
 - 10.8.2. Turbina
 - 10.8.3. Gerador
 - 10.8.4. Válvulas
 - 10.8.5. Resfriamento
 - 10.8.6. Oleohidráulica
 - 10.8.7. Regulamento
 - 10.8.8. Frenagem e elevação do rotor
 - 10.8.9. Excitação
 - 10.8.10. Sincronização
- 10.9. Ciclo de vida das usinas elétricas
 - 10.9.1. Análise do ciclo de vida
 - 10.9.2. Metodologias do ACV
 - 10.9.3. Limites
- 10.10. Elementos auxiliares nas usinas de produção
 - 10.10.1. Linhas de evacuação
 - 10.10.2. Subestações elétricas
 - 10.10.3. Proteções

Módulo 11. Infraestrutura de alta e muito alta tensão e gestão de recursos associados

- 11.1. O sistema elétrico
 - 11.1.1. Distribuição de energia elétrica
- 11.2. Geração de Energia Elétrica
 - 11.2.1. Tecnologias e custos de geração elétrica
 - 11.2.3. Garantia de fornecimento e planejamento de infraestruturas
- 11.3. Distribuição de Energia Elétrica
 - 11.3.1. Transmissão e Operação do Sistema Elétrico
 - 11.3.2. Distribuição
 - 11.3.3. Qualidade do fornecimento

- 11.4. Comercialização
 - 11.4.1. O mercado varejista
 - 11.4.2. O mercado atacadista
- 11.5. Tarifas de acesso, encargos e queda de tarifas
 - 11.5.1. Tarifas de acesso
 - 11.5.2. Queda de tarifas
- 11.6. Planejamento e gestão de Recursos Humanos
 - 11.6.1. Planejamento de Recursos Humanos
 - 11.6.2. Recrutamento e Seleção de Recursos Humanos
 - 11.6.3. Administração de Recursos Humanos
- 11.7. Gestão ambiental
 - 11.7.1. Aspectos ambientais e sua gestão
 - 11.7.2. Medidas de controle
- 11.8. Organização e Gestão de Qualidade
 - 11.8.1. Garantia de qualidade
 - 11.8.2. Análise de fornecedores
 - 11.8.3. Custos associados
- 11.9. Licitação, contratação e adjudicação
 - 11.9.1. Tipos de propostas
 - 11.9.2. Processos de premiação
 - 11.9.3. Formalização do contrato

Módulo 12. Transporte de Energia Elétrica

- 12.1. Linhas de alta tensão
 - 12.1.1. Legislação aplicável
 - 12.1.2. Facilidades e distâncias de segurança
 - 12.1.3. Proteção Avifauna
- 12.2. Composição das linhas de alta tensão
 - 12.2.1. Cabeamento e condutores
 - 12.2.2. Apoios e Cimentação
 - 12.2.3. Aterramento e proteção contra raios
- 12.3. Tecnologia de linhas de alta tensão
 - 12.3.1. Dutos e Torres de Transmissão
 - 12.3.2. Acessórios: emendas, terminais e para-raios
 - 12.3.3. Sistemas de aterramento
- 12.4. Projetos e cálculos elétricos
 - 12.4.1. Coleta de dados para o projeto
 - 12.4.2. Cálculos elétricos
- 12.5. Projetos e cálculos mecânicos
 - 12.5.1. Coleta de dados para o projeto
 - 12.5.2. Cálculos mecânicos
- 12.6. Construção de linhas aéreas
 - 12.6.1. Obra Civil
 - 12.6.2. Montagem e içamento de torres
 - 12.6.3. Instalação e grampeado
- 12.7. Construção de linhas subterrâneas
 - 12.7.1. Obra Civil
 - 12.7.2. Linhas aéreas
 - 12.7.3. Testes e ensaios
- 12.8. Riscos Ocupacionais na Construção de Linhas Aéreas
 - 12.8.1. Segurança em relação aos serviços envolvidos
 - 12.8.2. Análise e Prevenção de Riscos
 - 12.8.3. Organização Preventiva
 - 12.8.4. Documentos requeridos

Módulo 13. Distribuição de Energia Elétrica

- 13.1. Funcionamento de Subestações Elétricas
 - 13.1.1. Classificação de Subestações Elétricas
 - 13.1.2. Identificação de elementos de uma Subestação Elétrica
 - 13.1.3. Arquitetura de Rede de Alta Tensão
- 13.2. Componentes de Subestações Elétricas
 - 13.2.1. Equipamento Primários
 - 13.2.2. Equipamento Secundário e de Controle
 - 13.2.3. Identificação de Subestações Elétricas
- 13.3. Transformadores
 - 13.3.1. Transformadores de potência
 - 13.3.2. Transformações de intensidade
 - 13.3.3. Transformadores de Tensão
 - 13.3.4. Transformador de Serviços Auxiliares
- 13.4. Dispositivos de manobras e corte
 - 13.4.1. Chave seccionadora
 - 13.4.2. Interruptor
 - 13.4.3. *Disjuntor*
- 13.5. Sistemas de proteção
 - 13.5.1. Situação das proteções
 - 13.5.2. Relés de proteção
 - 13.5.3. Distâncias de segurança
 - 13.5.4. Sistemas de aterramento
- 13.6. Dispositivos Auxiliares
 - 13.6.1. Para-raios tipo válvulas
 - 13.6.2. Bateria do Capacitor
 - 13.6.3. Bobina de bloqueio
 - 13.6.4. Motor-gerador e Banco de Bateria
- 13.7. Configuração de Subestações Elétricas
 - 13.7.1. Esquemas de Barras
 - 13.7.2. Tecnologias AIS x GIS Comparativa

- 13.8. Construção de Subestações Elétricas
 - 13.8.1. Obra Civil
 - 13.8.2. Construção
 - 13.8.3. Implementação
- 13.9. Análise de Subestações Elétricas
 - 13.9.1. Subestação de Alta Tensão (30- 66)
 - 13.9.2. Subestação de Muita Alta Tensão (132- 13,0)

Módulo 14. Serviços auxiliares obrigatórios em infraestruturas elétricas de alta tensão

- 14.1. Coordenação de Isolamentos
 - 14.1.1. Procedimento de coordenação
 - 14.1.2. Métodos de coordenação
 - 14.1.3. Coordenação de isolamentos em linhas de transmissão e subestações elétricas
- 14.2. Sistema de proteção Contra Incêndios
 - 14.2.1. Legislação de referência
 - 14.2.2. Proteção Passiva
 - 14.2.3. Proteção Ativa
- 14.3. Sistema de Telecomunicações
 - 14.3.1. Sistemas SCADA
 - 14.3.2. *Power Line Carrier* –PLC
 - 14.3.3. Gestão e controle remotos
- 14.4. Sistema de Proteção e Controle
 - 14.4.1. Falhas e Perturbações
 - 14.4.2. Sistemas de proteção
 - 14.4.3. Sistemas de controle
- 14.5. Sistemas de Segurança e Emergência
 - 14.5.1. Serviços de Corrente alternada
 - 14.5.2. Serviços de Corrente contínua
 - 14.5.3. Placas

- 14.6. Prevenção de riscos ocupacionais
 - 14.6.1. Descrições de Trabalhos
 - 14.6.2. Máquinas
 - 14.6.3. Instalações provisórias
 - 14.6.4. Condições de Segurança
- 14.7. Gerenciamento de resíduos
 - 14.7.1. Estimativa da quantidade de resíduos
 - 14.7.3. Medidas de segregação
- 14.8. Automação de Infraestruturas Elétricas
 - 14.8.1. Protocolo IEC 61814
 - 14.8.2. Níveis de controle
 - 14.8.3. Sinalização
- 14.9. Preparação de orçamento
 - 14.9.1. Linhas de alta tensão
 - 14.9.2. Subestações elétricas

Módulo 15. Operação e manutenção de infraestrutura

- 15.1. Critérios funcionais e de segurança para operação no sistema elétrico
 - 15.1.1. Parâmetros de controle
 - 15.1.2. Operação e margens admissíveis nos parâmetros de controle
 - 15.1.3. Critérios de confiabilidade
- 15.2. Procedimentos operacionais do sistema de energia
 - 15.2.1. Programa de manutenção da rede de transporte
 - 15.2.2. Gerenciamento de conexões internacionais
 - 15.2.3. Informações trocadas pelo regulador do sistema
- 15.3. Princípios relacionados à operação
 - 15.3.1. Ordem de prioridades
 - 15.3.2. Operação e manobra de equipamentos
 - 15.3.3. Operação do interruptor
 - 15.3.4. Operação da chave seccionadora

- 15.4. Supervisão e controle
 - 15.4.1. Supervisão da instalação
 - 15.4.2. Eventos, alarmes e sinalização
 - 15.4.3. Execução de manobras e procedimentos
- 15.5. Manutenção
 - 15.5.1. Áreas de ação
 - 15.5.2. Organização da manutenção
 - 15.5.3. Níveis de manutenção
- 15.6. Gerenciamento de manutenção
 - 15.6.1. Gestão de equipes
 - 15.6.2. Gestão dos recursos humanos
 - 15.6.3. Gerenciamento do trabalho
 - 15.6.4. Controle de gerenciamento
- 15.7. Manutenção corretiva
 - 15.7.1. Diagnóstico de falhas do equipamento
 - 15.7.2. Mecanismos de Desgaste e Técnicas de Proteção
 - 15.7.3. Análise de falhas
- 15.8. Manutenção preditiva
 - 15.8.1. Estabelecendo um Sistema de Manutenção Preditiva
 - 15.8.2. Técnicas de manutenção preditiva
- 15.9. Gerenciamento de manutenção auxiliado por computador
 - 15.9.1. Sistemas de gerenciamento de manutenção
 - 15.9.2. Descrição funcional e organizacional de um GMAO
 - 15.9.3. Estágios de desenvolvimento e implementação de um GMAO
- 15.10. Tendências atuais em manutenção de infraestrutura
 - 15.10.1. RCM. Manutenção Centrada na Confiabilidade
 - 15.10.2. TPM. Manutenção produtiva total
 - 15.10.3. Análise da causa raiz
 - 15.10.4. Atribuições de trabalhos



Módulo 16. Manutenção das linhas de alta tensão

- 16.1. Qualificação de profissionais e empresas
 - 16.1.1. Credenciais Profissionais de Alta Tensão
 - 16.1.2. Empresas autorizadas
 - 16.1.3. Recursos técnicos e humanos
- 16.2. Trabalho sem tensão
 - 16.2.1. As cinco regras de ouro
 - 16.2.2. Trabalho em proximidade
- 16.3. Trabalho com tensão
 - 16.3.1. Trabalhos em potencial
 - 16.3.2. Trabalhos à distância
 - 16.3.3. Trabalho de contato
- 16.4. Plano de manutenção anual
 - 16.4.1. Proteção contra corrosão
 - 16.4.2. Lavagem de isoladores
 - 16.4.3. Revisão termográfica
 - 16.4.4. Corte e poda de vegetação
 - 16.4.5. Uso de drones
- 16.5. Manutenção preventiva
 - 16.5.1. Equipamentos sujeitos a manutenção preventiva
 - 16.5.2. Técnicas de manutenção preditiva
 - 16.5.3. Manutenção de Redes Subterrâneas
- 16.6. Localização de falhas em linhas subterrâneas
 - 16.6.1. Falhas nos cabos
 - 16.6.2. Processos e métodos de solução de problemas
 - 16.6.3. Uso de equipamentos
- 16.7. Manutenção corretiva de linhas de alta tensão
 - 16.7.1. Linhas aéreas
 - 16.7.2. Linhas subterrâneas
- 16.8. Falhas de linhas de alta tensão
 - 16.8.1. Defeitos e anomalias após as inspeções
 - 16.8.2. Conexão à rede elétrica
 - 16.8.3. Condições ambientais
 - 16.8.4. Ambiente das Linhas

Módulo 17. Manutenção de Subestações Elétricas

- 17.1. Teste de corrente contínua
 - 17.1.1. Isolamento sólido
 - 17.1.2. Outros Isolamentos
 - 17.1.3. Execução de testes
- 17.2. Teste de corrente alternadas
 - 17.2.1. Isolamento sólido
 - 17.2.2. Outros Isolamentos
 - 17.2.3. Execução de testes
- 17.3. Outros testes críticos
 - 17.3.1. Testes em óleo isolante
 - 17.3.2. Teste de fator de potência
- 17.4. Manutenção preventiva de subestações elétricas
 - 17.4.1. Inspeção visual
 - 17.4.2. Termografia
- 17.5. Manutenção de seccionadores e para-raios
 - 17.5.1. Chave seccionadora
 - 17.5.2. Para-raios
- 17.6. Manutenção do interruptor
 - 17.6.1. Inspeção geral
 - 17.6.2. Manutenção preventiva
 - 17.6.3. Manutenção preditiva
- 17.7. Manutenção de transformadores de energia
 - 17.7.1. Inspeção geral
 - 17.7.2. Manutenção preventiva
 - 17.7.3. Manutenção preditiva
- 17.8. Preparação do manual de manutenção
 - 17.8.1. Manutenção de rotina
 - 17.8.2. Inspeções críticas
 - 17.8.3. Manutenção corretiva

Módulo 18. Tendências atuais e serviços complementares

- 18.1. Novas tendências
 - 18.1.1. Manutenção baseada em confiabilidade
 - 18.1.2. Desenvolvimento de um sistema baseado em confiabilidade
 - 18.1.3. Ferramenta de monitoramento "Cusum"
- 18.2. Avaliação da condição dos transformadores de potência
 - 18.2.1. Avaliação de risco
 - 18.2.2. Testes de carga e temperatura
 - 18.2.3. Cromatografia de gases combustíveis
 - 18.2.4. Parâmetros a serem controlados em transformadores de potência
- 18.3. Manutenção de subestações encapsuladas: GIS
 - 18.3.1. Componentes
 - 18.3.2. Configurações
 - 18.3.3. Operação dos Sistemas
- 18.4. Sistemas de telecomunicações: proteção e controle
 - 18.4.1. Confiabilidade, Disponibilidade e Redundância
 - 18.4.2. Os meios de comunicação
 - 18.4.3. Operação dos Sistemas
- 18.5. Segurança e emergências
 - 18.5.1. Avaliação de risco
 - 18.5.2. Medidas e Meios de Autoproteção
 - 18.5.3. Plano de Ação de Emergência
- 18.6. Organização da manutenção
 - 18.6.1. Preparação da Ordem de Trabalho
 - 18.6.2. Preparação da Ficha de Manutenção
 - 18.6.3. Cronograma de Manutenção
- 18.7. Sistema de proteção Contra Incêndios
 - 18.7.1. Marco legislativo
 - 18.7.2. Inspeções e Revisões
- 18.8. Atmosferas Explosivas
 - 18.8.1. Introdução
 - 18.8.2. Metodologias de avaliação
 - 18.8.3. Avaliação de risco de explosão

Módulo 19. Ajustes e coordenação das proteções nas redes nacionais de alta tensão

- 19.1. Coordenação de Proteções
 - 19.1.1. Impedâncias
 - 19.1.2. Intensidades
 - 19.1.3. Proteções
- 19.2. Funções de Proteção
 - 19.2.1. Função de Distância
 - 19.2.2. Função de Sobrecorrente
 - 19.3.3. Exigências do Sistema de Proteção
- 19.3. Proteções Circuitos de rede mesh
 - 19.3.1. Gerais
 - 19.3.2. Faltas entre Fases
 - 19.3.3. Faltas à terra
 - 19.3.4. Faltas Resistivas
- 19.4. Proteções Circuitos de Distribuição Radial
 - 19.4.1. Gerais
 - 19.4.2. Faltas entre Fases
 - 19.4.3. Faltas à terra
- 19.5. Proteções Acoplamentos rede mesh
 - 19.5.1. Gerais
 - 19.5.2. Faltas entre Fases
 - 19.5.3. Faltas à terra
- 19.6. Proteções Acoplamentos rede Não mesh
 - 19.6.1. Gerais
 - 19.6.2. Faltas entre Fases
 - 19.6.3. Faltas à terra
- 19.7. Proteções Transformadores em Rede mesh
 - 19.7.1. Gerais
 - 19.7.2. Falhas fase a fase, enrolamentos de alta tensão
 - 19.7.3. Falhas de aterramento, enrolamentos de alta tensão
 - 19.7.4. Falhas de aterramento, enrolamento terciário
- 19.8. Transformador de proteção em rede sem malha
 - 19.8.1. Gerais
 - 19.8.2. Enrolamento primário, falhas fase a fase
 - 19.8.3. Bobina Primária, Faltas à Terra
- 19.9. Considerações a levar em consideração
 - 19.9.1. Procedimento de cálculo: fator de "infeed"
 - 19.9.2. Fator de Compensação Homopolar
 - 19.9.3. Procedimento para abrir um disjuntor de alta tensão



Aposte em seu futuro. Realize este Advanced Master e melhore significativamente suas oportunidades de trabalho"

06

Metodologia de estudo

A TECH é a primeira universidade do mundo a unir a metodologia dos **case studies** com o **Relearning**, um sistema de aprendizado 100% online baseado na repetição guiada.

Essa estratégia de ensino inovadora foi projetada para oferecer aos profissionais a oportunidade de atualizar conhecimentos e desenvolver habilidades de forma intensiva e rigorosa. Um modelo de aprendizagem que coloca o aluno no centro do processo acadêmico e lhe dá o papel principal, adaptando-se às suas necessidades e deixando de lado as metodologias mais convencionais.



“

A TECH prepara você para enfrentar novos desafios em ambientes incertos e alcançar o sucesso em sua carreira”

O aluno: a prioridade de todos os programas da TECH

Na metodologia de estudo da TECH, o aluno é o protagonista absoluto. As ferramentas pedagógicas de cada programa foram selecionadas levando-se em conta as demandas de tempo, disponibilidade e rigor acadêmico que, atualmente, os alunos, bem como os empregos mais competitivos do mercado, exigem.

Com o modelo educacional assíncrono da TECH, é o aluno quem escolhe quanto tempo passa estudando, como decide estabelecer suas rotinas e tudo isso no conforto do dispositivo eletrônico de sua escolha. O aluno não precisa assistir às aulas presenciais, que muitas vezes não poderá comparecer. As atividades de aprendizado serão realizadas de acordo com sua conveniência. O aluno sempre poderá decidir quando e de onde estudar.

“

*Na TECH, o aluno NÃO terá aulas ao vivo
(das quais poderá nunca participar)”*



Os programas de ensino mais abrangentes do mundo

A TECH se caracteriza por oferecer os programas acadêmicos mais completos no ambiente universitário. Essa abrangência é obtida por meio da criação de programas de estudo que cobrem não apenas o conhecimento essencial, mas também as últimas inovações em cada área.

Por serem constantemente atualizados, esses programas permitem que os alunos acompanhem as mudanças do mercado e adquiram as habilidades mais valorizadas pelos empregadores. Dessa forma, os alunos da TECH recebem uma preparação abrangente que lhes dá uma vantagem competitiva significativa para avançar em suas carreiras.

Além disso, eles podem fazer isso de qualquer dispositivo, PC, tablet ou smartphone.

“

O modelo da TECH é assíncrono, portanto, você poderá estudar com seu PC, tablet ou smartphone onde quiser, quando quiser e pelo tempo que quiser”

Case studies ou Método de caso

O método de casos tem sido o sistema de aprendizado mais amplamente utilizado pelas melhores escolas de negócios do mundo. Desenvolvido em 1912 para que os estudantes de direito não aprendessem a lei apenas com base no conteúdo teórico, sua função também era apresentar a eles situações complexas da vida real. Assim, eles poderiam tomar decisões informadas e fazer julgamentos de valor sobre como resolvê-los. Em 1924 foi estabelecido como o método de ensino padrão em Harvard.

Com esse modelo de ensino, é o próprio aluno que desenvolve sua competência profissional por meio de estratégias como o *Learning by doing* ou o *Design Thinking*, usados por outras instituições renomadas, como Yale ou Stanford.

Esse método orientado para a ação será aplicado em toda a trajetória acadêmica do aluno com a TECH. Dessa forma, o aluno será confrontado com várias situações da vida real e terá de integrar conhecimentos, pesquisar, argumentar e defender suas ideias e decisões. A premissa era responder à pergunta sobre como eles agiriam diante de eventos específicos de complexidade em seu trabalho diário.



Método Relearning

Na TECH os *case studies* são alimentados pelo melhor método de ensino 100% online: o *Relearning*.

Esse método rompe com as técnicas tradicionais de ensino para colocar o aluno no centro da equação, fornecendo o melhor conteúdo em diferentes formatos. Dessa forma, consegue revisar e reiterar os principais conceitos de cada matéria e aprender a aplicá-los em um ambiente real.

Na mesma linha, e de acordo com várias pesquisas científicas, a repetição é a melhor maneira de aprender. Portanto, a TECH oferece entre 8 e 16 repetições de cada conceito-chave dentro da mesma lição, apresentadas de uma forma diferente, a fim de garantir que o conhecimento seja totalmente incorporado durante o processo de estudo.

O Relearning permitirá uma aprendizagem com menos esforço e mais desempenho, fazendo com que você se envolva mais em sua especialização, desenvolvendo seu espírito crítico e sua capacidade de defender argumentos e contrastar opiniões: uma equação de sucesso.



Um Campus Virtual 100% online com os melhores recursos didáticos

Para aplicar sua metodologia de forma eficaz, a TECH se concentra em fornecer aos alunos materiais didáticos em diferentes formatos: textos, vídeos interativos, ilustrações e mapas de conhecimento, entre outros. Todos eles são projetados por professores qualificados que concentram seu trabalho na combinação de casos reais com a resolução de situações complexas por meio de simulação, o estudo de contextos aplicados a cada carreira profissional e o aprendizado baseado na repetição, por meio de áudios, apresentações, animações, imagens etc.

As evidências científicas mais recentes no campo da neurociência apontam para a importância de levar em conta o local e o contexto em que o conteúdo é acessado antes de iniciar um novo processo de aprendizagem. A capacidade de ajustar essas variáveis de forma personalizada ajuda as pessoas a lembrar e armazenar o conhecimento no hipocampo para retenção a longo prazo. Trata-se de um modelo chamado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que é aplicado conscientemente nesse curso universitário.

Por outro lado, também para favorecer ao máximo o contato entre mentor e mentorado, é oferecida uma ampla variedade de possibilidades de comunicação, tanto em tempo real quanto em diferido (mensagens internas, fóruns de discussão, serviço telefônico, contato por e-mail com a secretaria técnica, bate-papo, videoconferência etc.).

Da mesma forma, esse Campus Virtual muito completo permitirá que os alunos da TECH organizem seus horários de estudo de acordo com sua disponibilidade pessoal ou obrigações de trabalho. Dessa forma, eles terão um controle global dos conteúdos acadêmicos e de suas ferramentas didáticas, em função de sua atualização profissional acelerada.



O modo de estudo online deste programa permitirá que você organize seu tempo e ritmo de aprendizado, adaptando-o à sua agenda”

A eficácia do método é justificada por quatro conquistas fundamentais:

1. Os alunos que seguem este método não só assimilam os conceitos, mas também desenvolvem a capacidade intelectual através de exercícios de avaliação de situações reais e de aplicação de conhecimentos.
2. A aprendizagem se consolida nas habilidades práticas, permitindo ao aluno integrar melhor o conhecimento à prática clínica.
3. A assimilação de ideias e conceitos se torna mais fácil e eficiente, graças à abordagem de situações decorrentes da realidade.
4. A sensação de eficiência do esforço investido se torna um estímulo muito importante para os alunos, o que se traduz em um maior interesse pela aprendizagem e um aumento no tempo dedicado ao curso.

A metodologia universitária mais bem avaliada por seus alunos

Os resultados desse modelo acadêmico inovador podem ser vistos nos níveis gerais de satisfação dos alunos da TECH.

A avaliação dos alunos sobre a qualidade do ensino, a qualidade dos materiais, a estrutura e os objetivos do curso é excelente. Não é de surpreender que a instituição tenha se tornado a universidade mais bem avaliada por seus alunos na plataforma de avaliação Trustpilot, com uma pontuação de 4,9 de 5.

Acesse o conteúdo do estudo de qualquer dispositivo com conexão à Internet (computador, tablet, smartphone) graças ao fato da TECH estar na vanguarda da tecnologia e do ensino.

Você poderá aprender com as vantagens do acesso a ambientes de aprendizagem simulados e com a abordagem de aprendizagem por observação, ou seja, aprender com um especialista.



Assim, os melhores materiais educacionais, cuidadosamente preparados, estarão disponíveis neste programa:



Material de estudo

O conteúdo didático foi elaborado especialmente para este curso pelos especialistas que irão ministrá-lo, o que permite que o desenvolvimento didático seja realmente específico e concreto.

Posteriormente, esse conteúdo é adaptado ao formato audiovisual, para criar o método de trabalho online, com as técnicas mais recentes que nos permitem lhe oferecer a melhor qualidade em cada uma das peças que colocaremos a seu serviço.



Práticas de aptidões e competências

Serão realizadas atividades para desenvolver as habilidades e competências específicas em cada área temática. Práticas e dinâmicas para adquirir e desenvolver as competências e habilidades que um especialista precisa desenvolver no âmbito da globalização.



Resumos interativos

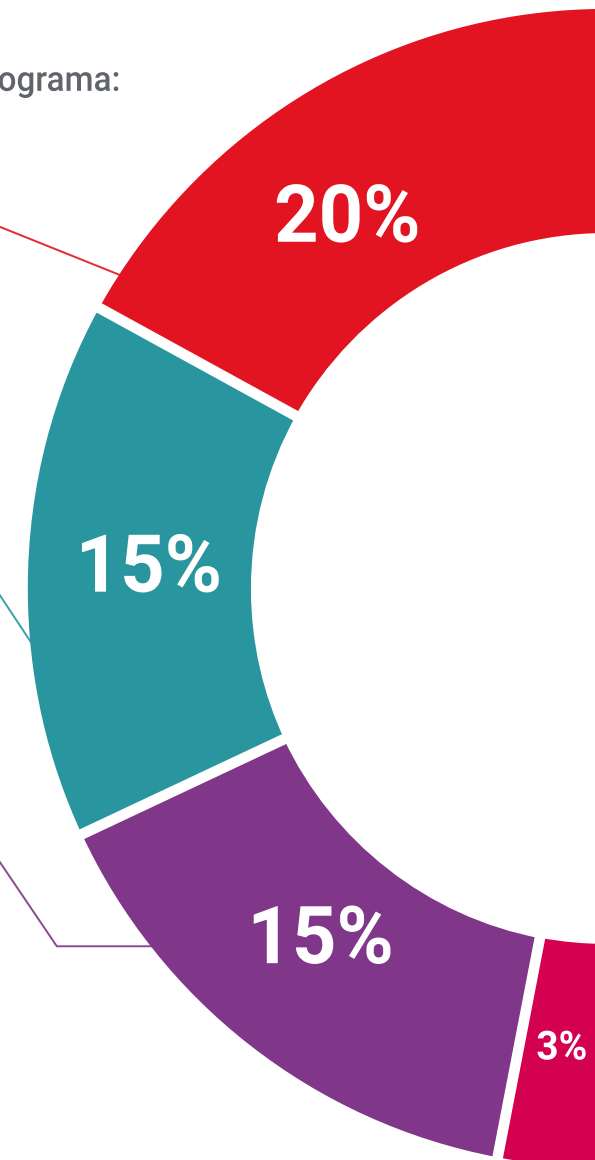
Apresentamos os conteúdos de forma atraente e dinâmica em pílulas multimídia que incluem áudio, vídeos, imagens, diagramas e mapas conceituais com o objetivo de reforçar o conhecimento.

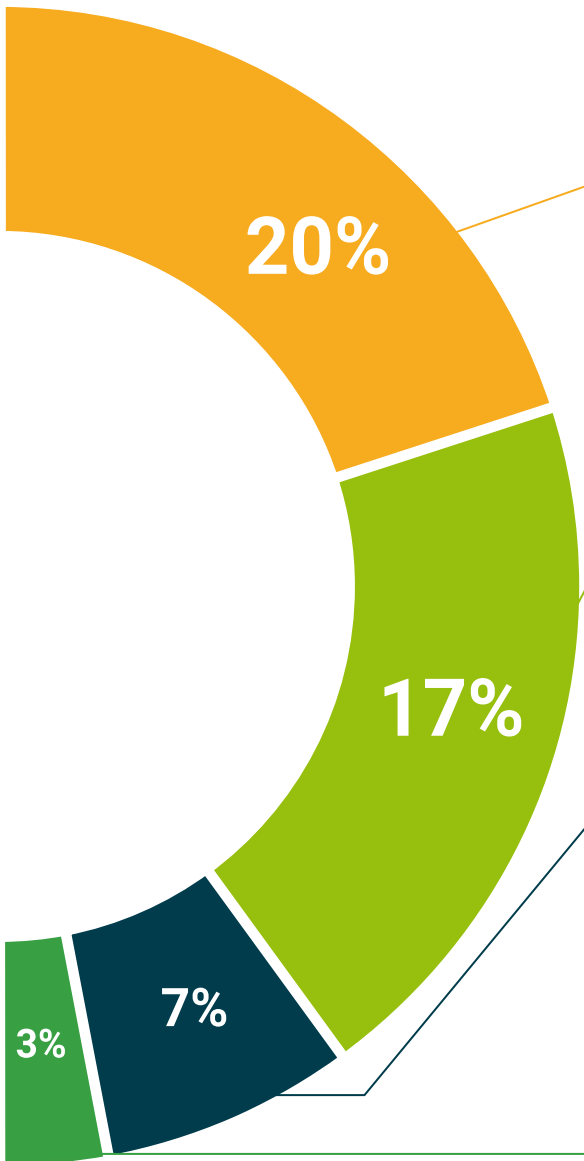
Este sistema exclusivo de capacitação por meio da apresentação de conteúdo multimídia foi premiado pela Microsoft como "Caso de sucesso na Europa"



Leituras complementares

Artigos recentes, documentos científicos, guias internacionais, entre outros. Na biblioteca virtual do estudante você terá acesso a tudo o que for necessário para completar sua capacitação.





Case Studies

Você concluirá uma seleção dos melhores *case studies* da disciplina. Casos apresentados, analisados e orientados pelos melhores especialistas no cenário internacional.



Testing & Retesting

Avaliamos e reavaliamos periodicamente seus conhecimentos ao longo de todo o programa. Fazemos isso em 3 dos 4 níveis da Pirâmide de Miller.



Masterclasses

Há evidências científicas sobre a utilidade da observação de terceiros especialistas.
O *Learning from an expert* fortalece o conhecimento e a memória, e aumenta nossa confiança para tomar decisões difíceis no futuro.



Guias rápidos de ação

A TECH oferece o conteúdo mais relevante do curso em formato de fichas de trabalho ou guias rápidos de ação. Uma forma sintetizada, prática e eficaz de ajudar os alunos a progredirem na aprendizagem.



07

Certificado

O Advanced Master em Energia Elétrica garante, além da capacitação mais rigorosa e atualizada, o acesso a um título de Advanced Master emitido pela TECH Universidade Tecnológica.



“

Conclua este programa de estudos com sucesso e receba o seu certificado sem sair de casa e sem burocracias”

Este **Advanced Master em Energia Elétrica** conta com o conteúdo científico mais completo e atualizado do mercado.

Uma vez aprovadas as avaliações, o aluno receberá por correio o certificado* correspondente ao título de **Advanced Master** emitido pela **TECH Universidade Tecnológica**.

O certificado emitido pela **TECH Universidade Tecnológica** expressará a qualificação obtida no Advanced Master, atendendo aos requisitos normalmente exigidos pelas bolsas de empregos, concursos públicos e avaliação de carreira profissional.

Título: **Advanced Master em Energia Elétrica**

Modalidade: **online**

Duração: **2 anos**



*Apostila de Haia: Caso o aluno solicite que seu certificado seja apostilado, a TECH EDUCATION providenciará a obtenção do mesmo a um custo adicional.

futuro
saúde confiança pessoas
informação orientadores
educação certificação ensino
garantia aprendizagem
instituições tecnologia
comunidade compromisso
atenção personalizada
conhecimento inovação
presente qualidade
desenvolvimento sustentabilidade

tech universidade
tecnológica

Advanced Master Energia Elétrica

- » Modalidade: online
- » Duração: 2 anos
- » Certificado: TECH Universidade Tecnológica
- » Horário: no seu próprio ritmo
- » Provas: online

Advanced Master

Energia Elétrica