

**COORDENADORIA DE EXTENSÃO**

**PPC – PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSOS DE EXTENSÃO**

**TÍTULO DO CURSO: OPERADOR DE TERMELÉTRICA**

**Título dado ao aluno ao concluir o curso: Operador de termelétrica**

## Sumário

<b>COORDENADORIA DE EXTENSÃO</b> .....	1
<b>PPC – PROJETO PEDAGÓGICO DE CURSOS DE EXTENSÃO</b> .....	1
<b>1. IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR DO CURSO DE EXTENSÃO:</b> .....	3
<b>2. IDENTIFICAÇÃO DO CAMPUS:</b> .....	3
<b>3. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO DE EXTENSÃO:</b> .....	3
<b>4. APRESENTAÇÃO:</b> .....	4
<b>5. JUSTIFICATIVA:</b> .....	5
<b>6. OBJETIVO GERAL:</b> .....	5
<b>6.1 Objetivos específicos:</b> .....	5
<b>7. PÚBLICO ALVO:</b> .....	5
<b>8. FORMAS DE DIVULGAÇÃO:</b> .....	6
<b>9. FORMAS DE ACESSO AO CURSO:</b> .....	6
<b>10. PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA:</b> .....	6
<b>11. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO</b> .....	6
<b>12. PROCESSO DE AVALIAÇÃO:</b> .....	8
<b>13. INFORMAÇÕES ADICIONAIS:</b> .....	8
<b>14. REFERÊNCIAS:</b> .....	8
<b>15. CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS/METAS:</b> .....	8
<b>PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD</b> .....	10

### 1. IDENTIFICAÇÃO DO COORDENADOR DO CURSO DE EXTENSÃO:

<b>Nome:</b>	Michael Santos Duarte
<b>Titulação:</b>	Doutor em Engenharia de Teleinformática
<b>Telefone institucional:</b>	(85) 3401-2269
<b>E-mail institucional:</b>	michael.santos@ifce.edu.br

### 2. IDENTIFICAÇÃO DO CAMPUS:

<b>Campus</b>	Pecém
<b>Endereço</b>	Rodovia CE-422, s/n, km 4,5 - Complexo Industrial e Portuário do Pecém
<b>Cidade/UF/CEP</b>	São Gonçalo do Amarante/CE/62.670-000
<b>Telefone – Fax</b>	(85) 3401-2269
<b>E-mail</b>	gabinete.pecem@ifce.edu.br

### 3. IDENTIFICAÇÃO DO CURSO DE EXTENSÃO:

<b>Tipo de Curso de Extensão:</b>	<input type="checkbox"/> <b>Formação Inicial</b> (carga horária mínima – 160h) <input checked="" type="checkbox"/> <b>Formação Continuada</b> (carga horária mínima – 40h)
<b>Carga horária total:</b>	<b>400 h</b>
<b>Área de Atuação da Extensão</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Comunicação</b> <input type="checkbox"/> <b>Cultura</b> <input type="checkbox"/> <b>Educação</b> <input type="checkbox"/> <b>Meio Ambiente</b> <input type="checkbox"/> <b>Saúde</b> <input type="checkbox"/> <b>Trabalho</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Tecnologia e Produção</b> <input type="checkbox"/> <b>Direitos Humanos e Justiça</b>	
<b>Eixo Tecnológico</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Ambiente e Saúde</b> <input type="checkbox"/> <b>Segurança</b> <input type="checkbox"/> <b>Desenvolvimento Educacional e Social</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Controle e Processos Industriais</b> <input type="checkbox"/> <b>Gestão e Negócios</b> <input type="checkbox"/> <b>Turismo, Hospitalidade e Lazer</b> <input type="checkbox"/> <b>Informação e Comunicação</b> <input type="checkbox"/> <b>Infraestrutura</b>	

<input type="checkbox"/> <b>Produção Alimentícia</b> <input type="checkbox"/> <b>Produção Cultural e Design</b> <input type="checkbox"/> <b>Produção Industrial</b> <input type="checkbox"/> <b>Recursos Naturais</b>	
<b>Modalidade de ensino:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Presencial <input type="checkbox"/> A distância
<b>Local de realização:</b>	<b>IFCE <i>campus</i> Pecém</b>
<b>Escolaridade mínima dos participantes:</b>	<b>Ensino médio completo + curso técnico em andamento (no mínimo 50% da carga horária total do curso concluída).</b>
<b>Período letivo inicial (Ano de execução/Semestre):</b>	<b>2023.1</b>
<b>Data de início: 08/02/2023</b>	<b>Previsão de término: 31/12/2023</b>
<b>Turno de oferta:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Matutino</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Vespertino</b> <input type="checkbox"/> <b>Noturno</b> <input type="checkbox"/> <b>Integral</b>
<b>Nº de vagas ofertadas para comunidade interna ao campus: 15</b>	<b>Nº de vagas ofertadas para comunidade externa ao campus: 20</b>
<b>Nº mínimo de participantes por turma: 15</b>	<b>Nº máximo de participantes por turma: 35</b>
<b>Instituição parceira, caso haja:</b>	<b>Energia Pecém (EDP)</b>
<b>Requisitos para ingresso do discente ao curso:</b>	<b>Exame de seleção</b>

#### **4. APRESENTAÇÃO:**

Este documento apresenta os pressupostos teóricos, metodológicos e didático-pedagógicos estruturantes da proposta do curso em consonância com o projeto político-pedagógico institucional. Em todos os elementos estarão explicitados princípios, categorias e conceitos que materializarão o processo de ensino e de aprendizagem destinados a todos os envolvidos nesta práxis pedagógica.

O presente documento constitui do projeto pedagógico do curso (PPC) de formação inicial e continuada (FIC) em Operador de Termelétrica, na modalidade presencial, dentro do eixo tecnológico de Controle e Processos Industriais. Este PPC se propõe a contextualizar e a definir as diretrizes pedagógicas para o respectivo curso no âmbito do Instituto Federal do Ceará.

Essa proposta é baseada nos fundamentos filosóficos da prática educativa progressista e transformadora, nas bases legais da educação profissional e tecnológica brasileira, explicitadas na LDB nº 9.394/96 e atualizada pela Lei nº 11.741/08, no Decreto n. 5.154/04, na Lei n. 12.513/11, no Guia PRONATEC de Cursos FIC e demais resoluções que normatizam a educação profissional brasileira, mais especificamente a que se refere à formação inicial e continuada ou qualificação profissional.

Este curso FIC de Operador de Termelétrica, na modalidade presencial, pretende proporcionar formação e qualificação de profissionais que já possuem ou estão em processo de formação em nível técnico, para atuar em empresas do setor de geração de energia termelétrica à carvão e à gás natural, podendo atuar principalmente nos setores de operação de processos, mas também em segmentos voltados à manutenção eletromecânica. Dessa maneira, busca-se contribuir para a formação de profissionais em condições de atuar no mundo do trabalho, para a execução de

atividades operacionais em empresas de geração de energia termelétrica, em sintonia com os objetivos das indústrias.

**Palavras-chave:** Termelétrica. Operador. Geração de Energia.

## **5. JUSTIFICATIVA:**

Os cursos de formação inicial e continuada foram pensados como uma oferta educativa específica da educação profissional e tecnológica que promove a qualificação, a requalificação e o desenvolvimento profissional dos trabalhadores em seus vários níveis de escolaridade e de formação. Assim sendo, são iniciativas que possibilitem formar, qualificar, requalificar levando tanto atualização quanto aperfeiçoamento profissional aos trabalhadores em atividade produtiva.

O curso FIC de Operador de Termelétrica se propõe a possibilitar esse tipo de formação aos cursistas, uma vez que, inserido no contexto do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP), está em pleno acordo com as demandas das indústrias da região por um profissional com conhecimento necessário para atuação nos processos que compõem as diversas usinas termelétricas instaladas no CIPP.

## **6. OBJETIVO GERAL:**

Capacitar o aluno para atuar como operador nas diversas indústrias do setor de geração de energia termelétrica, existentes no Complexo industrial e Portuário do Pecém, desenvolvendo aspectos teóricos e práticos, operando equipamentos industriais, realizando leituras, manobras, de acordo com as normas e procedimentos de qualidade, segurança, higiene e saúde.

### **6.1 Objetivos específicos:**

- Contribuir com a formação de profissionais qualificados, desenvolvendo habilidades e construindo competências para atuar como Operador de Termelétrica;
- Contribuir com a formação de profissionais na área de geração de energia elétrica, oferecendo uma base de conhecimentos instrumentais, científicos e tecnológicos de forma a desenvolver competências específicas para atuar em nos diversos processos industriais envolvidos neste setor;
- Colaborar para a profissionalização de alunos que possuem o Ensino Médio completo;
- Propiciar o cursista a identificar os processos necessários para geração de energia na forma termelétrica;
- Contribuir com a formação do cidadão histórico-crítico que combine sólida base científica com compromisso ético-político e seja capaz de assumir seu papel como agente na transformação tecnológica da produção e do trabalho e capaz de discernir entre tecnologias que contribuam para o aumento ou diminuição das desigualdades sociais;
- Contribuir com a formação do cidadão que incorpore a Profissionalização Sustentável, ou seja, que possua capacidade de atualização e de acompanhamento da transformação tecnológica na realidade em que está inserido e busque a garantia dos direitos sociais dos (as) trabalhadores (as) e de uma sociedade que tenha como princípios básicos a igualdade, a solidariedade e a sustentabilidade.

## **7. PÚBLICO ALVO:**

O curso FIC Operador de Termelétrica, na modalidade presencial, destina-se a estudantes e/ou trabalhadores que tenham concluído o ensino médio, e com formação técnica nas áreas de

Eletrotécnica, Eletromecânica, Automação Industrial ou Eletroeletrônica em andamento (no mínimo 50% da carga horária total do curso concluída).

## 8. FORMAS DE DIVULGAÇÃO:

A divulgação do curso se dará por intermédio de Jornais, TV e rádios locais, cartazes de divulgação em locais público-privados; internet, blogs, redes sociais, e-mail, sites, etc.

## 9. FORMAS DE ACESSO AO CURSO:

A seleção poderá efetivar-se em duas etapas. Uma primeira etapa mediante a aplicação de prova escrita objetiva. A prova escrita objetiva de múltipla escolha, para o preenchimento de todas as vagas ofertadas nessa seleção, constará de 20 (vinte) questões, sendo 10 de Língua Portuguesa, 10 de Matemática. O conteúdo programático do exame será previamente divulgado. E uma segunda etapa com entrevistas.

## 10. PROCEDIMENTOS/METODOLOGIA:

O curso envolverá três grandes procedimentos:

- Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel, projetor multimídia e programas específicos;
- Aulas práticas nos laboratórios de Eletricidade Industrial, Processos Industriais, Eletrônica e Instrumentação do IFCE *campus* Pécem;
- Visitas técnicas à planta industrial das empresas Energia Pécem (EDP), no CIPP.

A realização desses procedimentos se dará de forma sequencial e, em momentos, simultânea. A abordagem teórica será mais intensa no início do curso, quando se pretende fornecer ao cursista uma base sólida de conhecimentos relacionados a Geração de Energia Elétrica, bem como ao funcionamento de máquinas e equipamentos associados a este processo.

Paralelamente, o cursista será apresentado às normas e regulamentos ligados à segurança no ambiente de trabalho.

À medida que a abordagem teórica for sendo aprofundada, os aspectos práticos serão vivenciados, especialmente por meio de visitas técnicas às empresas. Para cada módulo, no deverá ser realizada, no mínimo, uma visita técnica, além de palestras sobre os diversos processos envolvidos.

## 11. ESTRUTURA CURRICULAR DO CURSO

Nome do curso	Carga horária total	Palestras/visitas técnicas em parceria com as empresas
Operador de termelétrica	400 h	60 h

Nome da(s) Disciplina(s)	Carga horária da disciplina	Carga horária de palestras/visitas
Tratamento de água	40 h	4 h
Combustíveis e combustão	40 h	8 h
Termodinâmica e transmissão de calor	40 h	4 h
Controle de processos industriais	80 h	12 h
Máquinas e equipamentos	40 h	4 h
Automação industrial	40 h	8 h
Geração termelétrica	40 h	4 h

Controle ambiental	20 h	4 h
Sistemas elétricos	40 h	4 h
Hidrogênio verde	20 h	8 h

## 12.PROCESSO DE AVALIAÇÃO:

A avaliação do discente será realizada de forma contínua e cumulativa durante todo o processo de ensino-aprendizagem. Os instrumentos utilizados serão:

- Conhecimentos adquiridos a partir dos conteúdos das aulas ministradas;
- Procedimentos práticos em laboratórios;
- Participação, interesse, cumprimento de prazos, assiduidade e clareza de ideias;
- Provas escritas;
- Elaboração de relatórios.

## 13.INFORMAÇÕES ADICIONAIS:

É uma ação vinculada a algum programa ou projeto de extensão? (  ) NÃO (  ) SIM  
Qual?

Parceria (  ) Apoio (  ) Convênio (  ) Inexistente (  )  
Qual?

- **Critérios para emissão de certificados para participantes:**
  - Nota mínima: 6,0
  - Frequência mínima: 75%

## 14.REFERÊNCIAS:

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Institui as Diretrizes e Base para a Educação Nacional. <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-1/leisordinarias/legislacao-1/leisordinarias/1996>.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008.** Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia e dá outras providências. Brasília/DF: 2008.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.154, de 23 de julho de 2004.** Regulamenta o § 2º do art. 36 e os arts. 39 a 41 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e dá outras providências. Brasília/DF: 2004.

**Organização Didática do IFCE.** Disponível em:<<http://www.ifce.edu.br>

## 15.CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS/METAS:

Ao concluir a sua qualificação profissional, o egresso do curso de Operador de Termelétrica deverá demonstrar um perfil que lhe possibilite:

- Controlar e monitorar os sistemas de produção de energia elétrica;
- Manobrar equipamentos de geração elétrica e executar atividades para manter máquinas e equipamentos em condições de operação;
- Realizar atividades de distribuição de energia elétrica, analisando ordens de manobra, controlando o nível de energia programada, acionando equipamentos auxiliares de distribuição, liberando ou bloqueando linhas e equipamentos de transmissão e distribuição.
- Interagir com outros setores e instituições, trabalhando segundo procedimentos de segurança, proteção ao meio ambiente e saúde ocupacional.



---

*Assinatura*  
*Coordenador do curso*

De acordo, em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

---

*Assinatura*  
*Direção Geral do Campus*

## PROGRAMA DE UNIDADE DIDÁTICA – PUD

<b>DISCIPLINA: TRATAMENTO DE ÁGUA</b>
<b>Código:</b> OTE-TA
<b>Carga Horária:</b> 40h
<b>Número de Créditos:</b> 02
<b>Código pré-requisito:</b> -
<b>Semestre:</b> S1
<b>Nível:</b> Formação inicial e continuada
<b>EMENTA</b>
1. Qualidade da água – estudo dos parâmetros físicos, químicos e biológicos; 2. Tecnologias de tratamento da água; 3. Técnicas de desmineralização da água – osmose reversa e troca iônica; 4. Sistema gerador de vapor – Caldeiras; 5. Torres de resfriamento; 6. Tratamento químico para Caldeiras e Torres de resfriamento.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Conhecer os métodos de controle de qualidade da água e seu tratamento para fins industriais;</li><li>● Conhecer os princípios de operação de caldeiras e torres de resfriamento;</li><li>● Conhecer a qualidade da água requerida para alimentação de caldeiras e torres de resfriamento e o tratamento químico empregado.</li></ul>
<b>PROGRAMA</b>
<b>1. Estudo da qualidade da água</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Parâmetros físicos: turbidez, temperatura, cor e sólidos;</li><li>● Parâmetros químicos: pH, condutividade, acidez, alcalinidade, cloreto, dureza, oxigênio dissolvido, matéria orgânica, ferro, manganês, óleos e graxas, cloro, sulfato;</li><li>● Parâmetros biológicos: algas e bactérias.</li></ul> <b>2. Tecnologias de tratamento de água</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Ciclo completo</li><li>● Filtração direta: ascendente e descendente</li><li>● Dupla filtração</li></ul> <b>3. Técnicas de desmineralização da água</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Troca iônica</li><li>● Filtração por membranas</li></ul> <b>4. Sistema de geração de vapor – Caldeiras</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Conceituação, classificação e caracterização de caldeiras</li><li>● Padrões de qualidade da água para caldeiras</li><li>● Tratamento de água de caldeira</li><li>● Tipos de problemas ocorridos em caldeiras</li><li>● Controle e correção dos problemas</li></ul> <b>5. Torres de resfriamento</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● Conceituação, classificação e caracterização das torres de resfriamento</li><li>● Padrões de qualidade da água em sistemas de resfriamento</li><li>● Ocorrência de problemas em sistemas de resfriamento</li><li>● Tratamento de água para torres de resfriamento</li></ul>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>

- Aulas expositivas e dialogadas;
- Utilização de multimídia, computador, ambiente virtual, entre outros;
- As aulas práticas poderão incluir o uso de atividades em laboratórios, computadores, softwares, visitas técnicas, exercícios, estudos de caso, etc.
- Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras;

## AVALIAÇÃO

A avaliação será feita durante todo o processo de ensino-aprendizagem, de forma qualitativa no que se referem à frequência, participações nas aulas expositivas e práticas (resolução de exercícios), cumprimentos dos trabalhos em grupos propostos; e quantitativa através de seguintes instrumentos:

- Lista de exercícios individual ou em grupo;
- Aplicação de prova individual;
- Relatório de aula prática;

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BERNARDO, LUIZ DI.; DANTAS, ANGELA DI BERNARDO. **Métodos e técnicas de Tratamento de água**. Volumes 1 e 2. 3ª ED. Editora Rima, 2017.

LIBÂNIO, Marcelo. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. 4. ed. Campinas: Átomo, 2016.

MACEDO, J. A. B. **Águas & águas**. 3º edição. Atualizada e Revisada. Belo Horizonte –MG: CRQ-MG, 2007.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CAVALCANTI, J. E. W.. **Manual de Tratamento de Efluentes Industriais**. Oficina de Textos; 3ª edição. 2017.

RICHTER, C. A.; NETO, José M. A.. **Tratamento de água: Tecnologia Atualizada**. Blucher; 1ª edição, 1991.

RICHTER, C.A. **Água - métodos e tecnologia de tratamento**. Editora Edgard Blucher, 2009.

SCHOOR, Adriano. **Tratamento de Águas e Efluentes**. Freitas Bastos; 1ª edição, 2022.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 3. ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; UFMG, 2005.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## DISCIPLINA: COMBUSTÍVEIS E COMBUSTÃO

**Código:** OTE-CC

**Carga Horária:** 40h

**Número de Créditos:** 02

**Código pré-requisito:** -

**Semestre:** S1

**Nível:** Formação inicial e continuada

### EMENTA

Principais combustíveis em termelétricas: diesel, carvão e gás natural. Queimadores. Combustão e processos de combustão. Reações químicas associadas ao processo de combustão. Poluentes atmosféricos.

### OBJETIVO

Apresentar uma visão geral dos principais combustíveis utilizados na geração de energia termelétrica, caracterizando o processo de queima e obtenção de energia através destes materiais, destacando as reações químicas e transformações envolvidas, bem como os subprodutos gerados no processo de queima destes combustíveis.

### PROGRAMA

#### 1. Principais combustíveis em geração de energia termelétrica:

- Diesel
- Carvão mineral
- Gás natural

#### 2. Principais tipos de queimadores

- Queimadores convencionais para gases e líquidos
- Queimadores de óleo e queimadores combinados
- Queimadores de alta eficiência
- Queimadores especiais de gases

#### 3. Combustão

- Temperatura de chama
- Inflamabilidade dos gases
- Monitoração da queima
- Segurança e explosões

#### 4. Reações químicas associadas ao processo de combustão

- Estequiometria
- Entalpia padrão e entalpia de combustão
- Produtos de combustão em equilíbrio

#### 5. Poluentes atmosféricos

- Materiais particulados
- Óxidos de enxofre
- Óxidos de nitrogênio
- Monóxido de carbono

### METODOLOGIA DE ENSINO

Aulas expositivas dialogadas com auxílio de quadro branco, pincel e projetor de multimídia; Visitas técnicas. Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras;

## AVALIAÇÃO

A avaliação do discente será realizada utilizando os seguintes instrumentos:

- Provas escritas;
- Trabalhos sobre os temas desenvolvidos em sala;
- Análise de situações práticas através de estudos de casos;
- Relatórios de visitas técnicas.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BIZZO, W. A. **Apostila do Curso de Geração, Distribuição e Utilização de Vapor da Faculdade de Engenharia UNICAMP**, 2003.

GARCIA, R. **Combustíveis e Combustão Industrial**. Rio de Janeiro: Interciência, 2002.

STEPHEN, R. Turns, **Introdução à Combustão: Conceitos e Aplicações**, 3ª. edição, McGraw Hill, 2013.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALDABO, Lopez R. **Celula Combustível A Hidrogênio**. Artliber; 1ª edição, 2004.

FAHIM, Mohammed A.; AL-SAHHAF, Taher A; ELKILANI, Amal S. **Introdução ao Refino de Petróleo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

LAGEMANN, Virgilio. **Combustão em Caldeiras Industriais: óleo e Gás Combustível**  
Editora Interciência; 1ª edição, 2016.

MACIEL, Eugenio B. **Termodinâmica: fundamentos e aplicações**. InterSaberes; 1ª edição, 2022.

PERRONE, Otto V.; SILVA, Amilcar P. **Processos Petroquímicos**. Synergia; 1ª edição, 2013.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

## **DISCIPLINA: TERMODINÂMICA E TRANSMISSÃO DE CALOR**

**Código:** OTE-TDTC

**Carga Horária:** 40h

**Número de Créditos:** 02

**Código pré-requisito:** -

**Semestre:** S1

**Nível:** Formação inicial e continuada

### **EMENTA**

Introdução. Primeira e Segunda Lei da Termodinâmica. Transferência de Calor: Condução – Convecção – Radiação. Aplicação de Transferência de Calor.

### **OBJETIVO**

- Conhecer os processos e mecanismos que favorecem a geração de potência de eixo para uso em geração elétrica.
- Compreender os fenômenos de trocas térmicas que se relacionam ao bom funcionamento e aumento da eficiência do sistema de geração de vapor para o conjunto compressor turbina com uso de ciclo Rankine.

### **PROGRAMA**

- Termodinâmica: conceitos iniciais e definições;
- Utilizando energia e a primeira lei da termodinâmica;
- Avaliando propriedades e análise de volume de controle utilizando energia;
- Segunda lei da termodinâmica;
- Balanços de energia.
- Transferência de calor por condução.
- Transferência de calor por convecção.
- Transferência de calor por radiação.

### **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;
- Estudos práticos utilizando simuladores e softwares dedicados;
- Visitas técnicas.
- Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras;

### **AVALIAÇÃO**

- Em sala de aula, nos laboratórios e nas simulações de softwares solicitadas;
- Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;
- Desempenho nas avaliações escritas e práticas;
- Apresentação de seminários.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

CENGEL, Yunus A. **Termodinâmica**. AMGH; 7ª edição, 2013.

BORGNAKKE, Claus. **Fundamentos da Termodinâmica**. Blucher; 2ª edição - 2ª edição - Tradução da 8ª edição americana, 2018.

MORAN, M. J.; SHAPIRO, H. N.; DEWITT, D. P. **Engenharia de sistemas térmicos**. [S.l.]: LTC, 2005.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BASSI, Adalberto B. M. S.. **Conceitos Fundamentais de Termodinâmica e Cinética Para Reações Químicas**. Editora da Unicamp; 1ª edição, 2021.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos da transferência de calor e de massa**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

FILHO, Guilherme E. F. F.. **Máquinas térmicas estáticas e dinâmicas: Fundamentos de termodinâmica**. Editora Érica; 1ª edição, 2014.

MACIEL, Eugenio B. **Termodinâmica: fundamentos e aplicações**. InterSaberes; 1ª edição, 2022.

SHAPIRO, Howard N.. **Princípios de termodinâmica para engenharia**. LTC; 8ª edição, 2018.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## DISCIPLINA: CONTROLE DE PROCESSOS INDUSTRIAIS

**Código:** OTE-CPI

**Carga Horária:** 80h

**Número de Créditos:** 04

**Código pré-requisito:** -

**Semestre:** S1

### EMENTA

Controle de processo de geração termelétrica, Controle de água de alimentação, Controle de nível de condensadores, Controle de nível do tambor, Controle de temperatura.

### OBJETIVO

- Conhecer a simbologia aplicada ao controle de processo de geração termoelétrica.
- Conhecer o processo de geração de energia elétrica por meio de termoelétricas.
- Estudar o sistema de alimentação de água para o processo de geração de energia elétrica por meio de termoeletricidade.
- Estudar os condensadores aplicados ao sistema de geração de energia.
- Compreender o funcionamento do tambor e seu sistema de controle de nível.
- Compreender os processos de variação de temperatura na geração termoelétrica.

### PROGRAMA

#### 1- Nomenclatura de Controle e Malhas de Instrumentos.

- Classificação dos Instrumentos.
- Simbologia de instrumentos.
- Simbologia aplicada às malhas de controle de processos.
- Normas.

#### 2- Controle de processo de geração termelétrica.

- Sistemas de controle em malha aberta.
- Sistemas de controle em malha fechada.
- Conceitos fundamentais no controle de processos.
- Controle de processo aplicado à geração termoelétrica.
- Análise de malhas de controle.

#### 3- Controle de água de alimentação.

- Sensores de nível.
- Sistema de alimentação de água para geração termoelétrica.
- Controle do processo de alimentação de água.
- Análise do controle de alimentação de água.

#### 4- Controle de nível de condensadores.

- Principais tipos de condensadores
- Aspectos construtivos e funcionamento dos condensadores.
- Vantagens e desvantagens dos condensadores.
- Controle de processos de condensadores.
- Malhas de controle aplicada aos condensadores.

#### 5- Controle de nível do tambor.

- Principais tipos de tambor.
- Aspectos construtivos e funcionamento do tambor.
- Sensores de nível aplicados ao tambor.
- Estudo das malhas de controle.
- Análises de malhas de controle.

#### 6- Controle de temperatura.



- Sensores de temperatura aplicados à geração termoelétrica.
- Estudo das etapas do aquecimento e resfriamento da água.
- Sistema de controle do aquecimento e resfriamento da água.
- Análise de malhas de controle de temperatura.

## METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e dialogada.
- Utilização de multimídia, computador, ambiente virtual, entre outros;
- As aulas práticas poderão incluir o uso de atividades em laboratórios, computadores, softwares, visitas técnicas, exercícios, estudos de caso, etc.
- Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras;

## AVALIAÇÃO

A avaliação será feita durante todo o processo de ensino-aprendizagem, de forma qualitativa no que se referem à frequência, participações nas aulas expositivas e práticas (resolução de exercícios), cumprimentos dos trabalhos em grupos propostos; e quantitativa através de seguintes instrumentos:

- Lista de exercícios individual ou em grupo;
- Aplicação de prova individual;
- Relatório de aula prática;

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

NASCIMENTO, Marco Antônio Rosa do e LORA, Eduardo Silva. **Geração Termelétrica**, Volume 2, Editora Interciencia, ano 2004.

FIALHO, Arivelto Bustamante. **Instrumentação Industrial**. Editora Érica. São Paulo. 2002.

THOMAZINI, Daniel e Albuquerque, Pedro Urbano Braga de. **Sensores Industriais - Fundamentos e Aplicações**. Editora Érica. 4ª Edição. São Paulo. 2007.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALVES, J. L. L. Instrumentação, **Controle e Automação de Processos**. 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2005.

CAPELLI, Alexandre. **Automação Industrial: Controle do Movimento e Processos Contínuos**. Editora Érica. São Paulo. 2006.

GONÇALVES, Marco Aurélio Fontoura Processos Industriais/Marco Gonçalves. – 3. ed. – Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Curso Técnico em Automação Industrial, 2011.

TELLES, Pedro C. S. **Tubulações Industriais: materiais, projeto, montagem**. 10 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

WINDERSON, E. Santos, SILVEIRA, Paulo Rogério. **Automação e Controle Discreto**. São Paulo: Editora Érica, 9ª ed. 2007.

Coordenador do Curso

Setor Pedagógico

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS</b>
<b>Código:</b> OTE-ME
<b>Carga Horária:</b> 40h
<b>Número de Créditos:</b> 02
<b>Código pré-requisito:</b> -
<b>Semestre:</b> S1
<b>Nível:</b> Formação inicial e continuada
<b>EMENTA</b>
Princípios de máquinas de fluxo; curvas características de máquinas de fluxo; equações fundamentais; bombas centrífugas; sistemas de bombeamento; ventiladores; sistemas de ventilação; turbinas hidráulicas; bombas de deslocamento; semelhança e comportamento aplicados às máquinas de fluxo.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o funcionamento e aplicação de máquinas de fluxo e sua interconectividades ao processos industriais principais da planta industrial.</li> <li>• Fornecer subsídios para a especificação e dimensionamento de máquinas de fluxo;</li> <li>• Habilitar para atuar na análise e solução, pesquisa, instrumentação, manutenção;</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Princípios de máquinas de fluxo;</li> <li>• Bombas Hidráulicas;</li> <li>• Sistemas de Bombeamento;</li> <li>• Ventiladores Axiais e Radiais;</li> <li>• Sistemas de Ventilação;</li> <li>• Turbinas à Vapor;</li> <li>• Moinhos de Carvão;</li> <li>• Bombas de deslocamento equações fundamentais, semelhança e comportamento aplicados às máquinas de fluxo;</li> <li>• Curvas características de máquinas de fluxo.</li> </ul>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;</li> <li>• Estudos práticos utilizando simuladores e softwares dedicados;</li> <li>• Visitas técnicas.</li> <li>• Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras;</li> </ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em sala de aula, nos laboratórios e nas simulações de softwares solicitadas;</li> <li>• Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;</li> <li>• Desempenho nas avaliações escritas e práticas;</li> <li>• Apresentação de seminários.</li> </ul>
<b>BIBLIOGRAFIA BÁSICA</b>

MACINTYRE, A. J. **Bombas e instalações de bombeamento**. 2. ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 782 p.

MACINTYRE, A. J. **Instalações hidráulicas: prediais e industriais**. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1996. 739p.

MACINTYRE, A. J. **Manual de instalações hidráulicas e sanitárias**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Téc. e Científicos, 1990. 324 p.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

BISTAFA, S. R.. **Mecânica dos fluidos: noções e aplicações**. São Paulo, SP: Blucher, 2010. 278p.  
BRASIL. MEC. **Desenho Mecânico**. Snt. 201p. 2000.

MACINTYRE, A. J. **Ventilação industrial e controle da poluição**. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

PEREIRA, Aldemar. **Desenho Técnico básico**. 9 ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1990.

PROVENZA, Francisco. **Desenhista de Máquinas**. 46ª Ed. São Paulo: Ed. F. Provenza, 1991.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## DISCIPLINA: AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

**Código:** OTE-AI

**Carga Horária:** 40h

**Número de Créditos:** 02

**Código pré-requisito:** -

**Semestre:** S1

**Nível:** Formação inicial e continuada

### EMENTA

Conceitos de automação industrial. Sensores e atuadores industriais. Introdução ao controlador lógico programável. Sistemas de controle e supervisão de processos industriais. Aplicações de automação em processos de geração térmica.

### OBJETIVO

- Conhecer e dominar a aplicação de conceitos de Automação Industrial.
- Compreender tecnologias relacionadas à automação de processos produtivos;
- Identificar as propriedades e características dos equipamentos utilizados em processos de geração térmica;
- Identificar, localizar e corrigir defeitos e falhas;
- Especificar materiais, insumos e componentes;
- Utilizar softwares específicos;
- Manusear equipamentos, instrumentos, máquinas e ferramentas.

### PROGRAMA

#### 1. Automação Industrial

- Conceitos de Automação Industrial;
- Computadores Industriais;
- Arquiteturas;
- Aplicações e periféricos.

#### 2. Sensores, Transdutores e Atuadores

- Análise e compreensão do funcionamento de sensores e transdutores;
- Sensores de vazão, pressão, força, velocidade, umidade, temperatura;
- Análise e compreensão de atuadores;
- Aplicações em processos de geração térmica.

#### 3. Controladores Lógicos Programáveis

- Conceitos;
- Linguagens de programação;
- Arquiteturas de controle redundante;
- Aplicações em processos de geração térmica;
- Práticas sobre os comandos de automação mais típicos.

#### 4. Sistemas de controle e Supervisão de Processos Industriais

- Integração de Plantas de processos Industriais.
- Sistemas Supervisórios. IHM e SCADA.

### METODOLOGIA DE ENSINO

- Aulas expositivas e dialogadas nas quais poderão ser utilizados como recursos didáticos: multimídia, computador, ambiente virtual, entre outros que se fizerem necessários;

- As aulas práticas poderão incluir o uso de atividades em laboratórios, computadores, softwares, visitas técnicas, exercícios, estudos de caso e demais ferramentas eventualmente necessárias para a disciplina;
- Estudos práticos realizados em parceria com as empresas em sistemas ABB e Siemens;

## AVALIAÇÃO

A avaliação será feita durante todo o processo de ensino-aprendizagem, de forma qualitativa no que se referem à frequência, participações nas aulas expositivas e práticas (resolução de exercícios), cumprimentos dos trabalhos em grupos propostos; e quantitativa através de seguintes instrumentos:

- Lista de exercícios (individual);
- Uma prova individual escrita que será aplicada no final de cada unidade.
- Apresentação de seminários.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

CAMARGO, Valter Luís Arlindo de; FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores Lógicos Programáveis - Sistemas Discretos**. São Paulo: Editora Érica, 2ª ed., 2011.

GEORGINI, Marcelo. **Automação aplicada: descrição e implementação de sistemas seqüenciais com PLCs**. São Paulo: Érica, 8ª ed., 2007.

SILVEIRA, Paulo Rogério da; SANTOS, Winderson Eugenio dos. **Automação e controle discreto**. São Paulo: Érica, 9ª ed., 2008.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

ALVES, J.L.L. **Instrumentação, Controle e Automação de Processos**. São Paulo: LTC, 2005.

CAPELLI, Alexandre. **Automação Industrial: Controle do Movimento e Processos Contínuos**. Editora Érica. São Paulo. 2006.

FRANCHI, Claiton Moro. **Controladores lógicos programáveis: sistemas discretos**. São Paulo, SP: Érica, 2ª Ed., 2011.

MORAES, Cícero Couto de; CASTRUCCI, Plínio. **Engenharia de automação industrial**. Rio de Janeiro: LTC. 2ª ed., 2012.

WINDERSON, E. Santos, SILVEIRA, Paulo Rogério. **Automação e Controle Discreto**. São Paulo: Editora Érica, 9ª ed. 2007.

**Coordenador do Curso**

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: GERAÇÃO TÉRMELETRICA</b>
<b>Código:</b> OTE-GT
<b>Carga Horária:</b> 40h
<b>Número de Créditos:</b> 02
<b>Código pré-requisito:</b> -
<b>Semestre:</b> S1
<b>Nível:</b> Formação inicial e continuada
<b>EMENTA</b>
Geração térmica a gás natural e a carvão: equipamentos e etapas no fluxo de energia; SSMA, tipos de turbinas e geradores empregados na geração térmica e subestação elevadora
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os processos e etapas da geração de energia elétrica por meio de termelétricas;</li> <li>• Compreender os procedimentos de segurança e normas relacionados ao meio ambiente (SSMA);</li> <li>• Entender os diferentes tipos equipamentos utilizados nos ciclos do vapor e no sistema de tratamento de gases;</li> <li>• Diferenciar os diferentes tipos de turbinas e geradores empregados na geração térmica;</li> <li>• Aprender as etapas e características dos equipamentos empregados em subestações elevadoras.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentos de conversão eletromecânica de energia;</li> <li>• Conceitos de máquinas elétricas (geradores, transformadores e equipamentos auxiliares);</li> <li>• Sistemas de geração de energia elétrica em corrente alternada;</li> <li>• Subestação elevadora, equipamentos e proteção.</li> <li>• Geração térmica a carvão e a gás natural, diferenças e particularidades;</li> <li>• Normas e segurança relativas ao meio ambiente (SSMA);</li> <li>• Ciclos do vapor e sistemas de tratamento de gases;</li> <li>• Turbinas e geradores aplicados na geração de usinas termelétricas.</li> </ul>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;</li> <li>• Estudos práticos utilizando simuladores e softwares dedicados;</li> <li>• Pesquisas bibliográficas;</li> <li>• Visitas técnicas.</li> <li>• Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras</li> </ul>
<b>AVALIAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em sala de aula, nos laboratórios e nas simulações de softwares solicitadas;</li> <li>• Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;</li> <li>• Desempenho nas avaliações escritas e práticas;</li> <li>• Apresentação de seminários.</li> </ul>

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

REIS, L. B.; “**Geração de Energia Elétrica**”, Editora Manole, 3ª Edição, jan. 2011.

SOUZA, Z. “**Plantas de Geração Térmica a Gás. Turbina a Gás, Turbocompressor, Recuperador de Calor, Câmara de Combustão**”, Interciência, 1ª Ed. 2014.

TOLMASQUIM, M. T. “**Energia Termelétrica: gás natural, biomassa, carvão, nuclear**”, EPE, Rio de Janeiro, 2016.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

KINDERMANN, Geraldo. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência**. Florianópolis: Editora UFSC, 1999.

MAMEDE FILHO, João. Manual de equipamentos elétricos. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1993.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1993.

REIS, L. B. **Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade**. 3ª Ed. Barueri/SP: Editora Manole, 2003.

REIS, L. B. **Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade**. 3ª Ed. Barueri/SP: Editora Manole, 2003.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: CONTROLE AMBIENTAL</b>
<b>Código:</b> OTE-CA
<b>Carga Horária:</b> 20h
<b>Número de Créditos:</b> 01
<b>Código pré-requisito:</b> -
<b>Semestre:</b> S1
<b>Nível:</b> Formação inicial e continuada
<b>EMENTA</b>
Aspectos legais voltados para o controle de emissões atmosférica, efluentes e resíduos. Emissões atmosféricas. Tratamento de efluentes. Geração, tratamento e disposição de resíduos sólidos. Outras formas de poluição e controle.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conhecer os pontos de impactos ambientais no processo de geração termoelétrica</li> <li>● Conhecer os processos empregados para as medidas mitigadoras e tratamento das emissões atmosféricas, efluentes e resíduos sólidos.</li> <li>● Aprender quanto aos aspectos ambientais voltados para a usina termelétrica</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Legislação ambiental</b></li> <li><b>2. Emissões atmosféricas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Qualidade do ar: dispersão atmosférica de poluentes e técnicas de controle</li> <li>● Medidas preventivas</li> <li>● Equipamentos/processos para o controle das emissões: Queimadores de baixa emissão de NOx, Redução catalítica seletiva, Separadores secos, semi-secos e úmidos, Ciclones, precipitadores eletrostáticos e filtros de manga</li> </ul> </li> <li><b>3. Efluente industrial</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Caracterização do efluente</li> <li>● Operações unitárias para o tratamento de efluente</li> <li>● Tratamento físico-químico</li> <li>● Tratamento biológico</li> <li>● Tecnologias avançadas de tratamento</li> </ul> </li> <li><b>4. Resíduos sólidos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pontos de geração</li> <li>● Tratamento e disposição dos resíduos</li> </ul> </li> <li><b>5. Outras formas de poluição e controle</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Ruído</li> <li>● Térmica</li> </ul> </li> </ol>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aulas expositivas e dialogada.</li> <li>● Utilização de multimídia, computador, ambiente virtual, entre outros;</li> <li>● As aulas práticas poderão incluir o uso de atividades em laboratórios, computadores, softwares, visitas técnicas, exercícios, estudos de caso, etc.</li> <li>● Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras</li> </ul>



## AVALIAÇÃO

A avaliação será feita durante todo o processo de ensino-aprendizagem, de forma qualitativa no que se referem à frequência, participações nas aulas expositivas e práticas (resolução de exercícios), cumprimentos dos trabalhos em grupos propostos; e quantitativa através de seguintes instrumentos:

- Lista de exercícios individual ou em grupo;
- Aplicação de prova individual;
- Relatório de aula prática;

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

DERISIO, J. C. **Introdução ao controle de poluição ambiental**. Oficina de textos. 5º edição atualizada. 2017.

SOUZA, W. J. **Resíduos: conceitos e definições para manejo, tratamento e destinação**. Editora Fealq. 2012.

SPERLING, Marcos Von. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFMG. 4 ed. Belo Horizonte: UFMG, 2014.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CARDOSO, A. A.; ROSA, A. H.; ROCHA, J. C. **Introdução a Química Ambiental**. Porto Alegre: Bookman, 2º ed. 2004.

DERISIO, José C.. **Introdução ao Controle de Poluição Ambiental**. Editora Oficina de Textos; 5ª edição, 2017.

DEZOTTI, M. **Processos e técnicas para o controle ambiental de efluentes líquidos**. Editora: e-papers.

GUIMARÃES, C. S. **Controle e Monitoramento de Poluentes Atmosféricos**. Editora: Elsevier Academic. 2017.

REIS, L. B. **Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade**. 3ª Ed. Barueri/SP: Editora Manole, 2003.

Coordenador do Curso

\_\_\_\_\_

Setor Pedagógico

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: SISTEMAS ELÉTRICOS</b>
<b>Código:</b> OTE-SE
<b>Carga Horária:</b> 40h
<b>Número de Créditos:</b> 02
<b>Código pré-requisito:</b> -
<b>Semestre:</b> S1
<b>Nível:</b> Formação inicial e continuada
<b>EMENTA</b>
<p>Organização do sistema elétrico brasileiro. Sistema elétrico interligado nacional (SIN). Sistemas Elétricos de Potência (SEP) e suas subdivisões desde geração, transmissão a distribuição. Tensões padronizadas do sistema. Geração: usinas hidrelétricas; turbinas de hidrelétricas, térmicas, e nuclear. Transmissão: cabos/condutores, estruturas, isoladores. Infraestrutura da rede de distribuição: subterrânea, convencional, multiplexada e compacta. Segurança no SEP.</p>
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender a infraestrutura e os componentes empregados em sistemas elétricos de potência, desde a geração ao consumo da energia;</li> <li>• Aprender normas e conceitos relacionados ao sistema elétrico brasileiro</li> <li>• Compreender os controles usados na: geração, transmissão e gerenciamento de carga</li> <li>• Identificar tecnologias empregadas na geração e transmissão.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Níveis de tensão, componentes, proteções e condutores usados no sistema elétrico;</li> <li>• Matriz energética brasileira, estrutura do sistema elétrico brasileiro, sistema elétrico interligado nacional (SIN): geração, transmissão e distribuição, procedimentos de rede junto ao ONS;</li> <li>• Normas técnicas e regulamentos;</li> <li>• Níveis de tensão, corrente e isolamento de sistemas elétricos de potência;</li> <li>• Componentes elétricos utilizados em alta tensão;</li> <li>• Noções de valores por unidade – PU;</li> <li>• Linhas de transmissão; subestações elevadoras e abaixadoras; topologias de redes de transmissão;</li> <li>• Proteção: esquemas de proteção de linhas de transmissão, distribuição e coordenação de um sistema elétrico de alta tensão;</li> <li>• Contingências e recomposição no sistema elétrico;</li> <li>• Compensação de reativos; gestão energética; energia: medidores de qualidade de energia.</li> <li>• Sistemas de proteção elétrica em painéis de média e baixa tensão;</li> </ul>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;</li> <li>• Estudos práticos utilizando simuladores e softwares dedicados;</li> <li>• Pesquisas bibliográficas;</li> <li>• Visitas técnicas.</li> <li>• Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras</li> </ul>

## AVALIAÇÃO

- Em sala de aula, nos laboratórios e nas simulações de softwares solicitadas;
- Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;
- Desempenho nas avaliações escritas e práticas;
- Apresentação de seminários.

## BIBLIOGRAFIA BÁSICA

MONTICELLI, A. J., GARCIA, A., **Introdução a Sistemas de Energia Elétrica**, Editora Imprensa Oficial de SP, 1ª Edição, 2003.

OLIVEIRA, C. C. B. de et al. **Introdução a sistemas elétricos de potência: Componentes simétricas**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Edgard Blucher, 2007.

REIS, L. B.; **Geração de Energia Elétrica**, Editora Manole, 3ª Edição, jan. 2011.

STEVENSON JUNIOR, William D. **Elementos de análise de sistemas de potência**. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1974.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BOSELA, T. R., **Introduction to Electrical Power System Technology**, Prentice Hall, 1997.

CAMARGO, C. Celso de Brasil. **Transmissão de energia elétrica: aspectos fundamentais**. 3. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006.

CAMINHA, Amadeu Casal. **Introdução à Proteção dos Sistemas Elétricos**. São Paulo: Editora Edgar Blücher, 2000.

JORDÃO, Rubens Guedes. **Transformadores**. São Paulo: Edgard Blucher, 2008.

KINDERMANN, Geraldo. **Proteção de Sistemas Elétricos de Potência**. Florianópolis: Editora UFSC, 1999.

LOPES, José Aderaldo. **Apostila Proteção de Sistemas Elétricos**. Recife: IFPE, 2009.

MAMEDE FILHO, João. **Manual de equipamentos elétricos**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1993.

REIS, L. B. **Geração de Energia Elétrica – Tecnologia, Inserção Ambiental, Planejamento, Operação e Análise de Viabilidade**. 3ª Ed. Barueri/SP: Editora Manole, 2003.

Coordenador do Curso

\_\_\_\_\_

Setor Pedagógico

\_\_\_\_\_

<b>DISCIPLINA: HIDROGÊNIO VERDE</b>
<b>Código:</b> OTE-H2V
<b>Carga Horária:</b> 20h
<b>Número de Créditos:</b> 01
<b>Código pré-requisito:</b> -
<b>Semestre:</b> S1
<b>Nível:</b> Formação inicial e continuada
<b>EMENTA</b>
A importância da transição energética para o carbono zero. Propriedades e características do hidrogênio. Processos de produção de H <sub>2</sub> . Energias renováveis e sua integração com H <sub>2</sub> V. Armazenamento, transporte e segurança do H <sub>2</sub> . Aplicações de hidrogênio em processos de geração térmica.
<b>OBJETIVO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as motivações para o uso do hidrogênio como vetor de transição energética;</li> <li>• Compreender as principais propriedades e características do hidrogênio;</li> <li>• Conhecer aspectos técnicos do processo de produção de H<sub>2</sub> por eletrólise;</li> <li>• Conhecer os principais tipos de eletrolisadores;</li> <li>• Compreender o processo de integração do H<sub>2</sub> com energias renováveis;</li> <li>• Conhecer os principais métodos de armazenamento e modais de transporte de hidrogênio;</li> <li>• Compreender as possibilidades e características de misturas de hidrogênio com outros combustíveis;</li> <li>• Compreender os princípios básicos de segurança do hidrogênio;</li> <li>• Conhecer as principais aplicações do hidrogênio verde.</li> </ul>
<b>PROGRAMA</b>
<p><b>1. Conceitos do hidrogênio verde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contextualização e transição energética</li> <li>• Propriedades físico-químicas do hidrogênio</li> <li>• Rotas de obtenção</li> </ul> <p><b>2. Produção de hidrogênio verde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo de produção de H<sub>2</sub> por eletrólise</li> <li>• Tipos de eletrolisadores</li> <li>• Energias renováveis e sua integração no H<sub>2</sub>V (Solar e eólica)</li> </ul> <p><b>3. Armazenamento e transporte de hidrogênio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos de armazenamento</li> <li>• Modais de transporte</li> <li>• Misturas de hidrogênio</li> <li>• Princípios básicos de segurança do hidrogênio</li> </ul> <p><b>4. Aplicações do hidrogênio verde</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sub>2</sub> PtX</li> <li>• Aplicações em termoelétricas</li> </ul>
<b>METODOLOGIA DE ENSINO</b>

- Aulas teóricas com apoio de técnicas audiovisuais;
- Estudos práticos utilizando simuladores e softwares dedicados;
- Pesquisas bibliográficas;
- Visitas técnicas;
- Palestras ministradas por profissionais das empresas parceiras.

### **AVALIAÇÃO**

- Avaliação processual e contínua;
- Em sala de aula, nos laboratórios e nas simulações de softwares solicitadas;
- Apresentação de trabalhos individuais e coletivos;
- Desempenho nas avaliações escritas e práticas;
- Apresentação de seminários.

### **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

MELLO, Mariana M. V.. **Hidrogênio e células de combustível**. Editora sinergia 1 ed., 2019.  
 LEE, J. D. **Química Inorgânica não tão concisa**. Edgard BlucherLtda, 1999

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

DUARTE, Michael S. **Apostila sobre hidrogênio verde**. IFCE, 2022.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos da transferência de calor e de massa**. Rio de Janeiro: LTC, 2003.

LUBE, Filipe. **Energia Do Hidrogênio Para Uma Economia Verde: Reflexões sobre o Brasil**. Novas Edicoes Academicas, 2013.

MELLO, Mariana M. V. **Tecnologia do hidrogênio**. Synergia Editora; 1ª edição, 2009.

MOREIRA, José R. S.. **Energias renováveis, geração distribuída e eficiência energética**. LTC 1 ed., 2017.

ROZEMBERG. **Química Geral**. 1a ed. Editora Edgar Blucher, 2002.

**Coordenador do Curso**

\_\_\_\_\_

**Setor Pedagógico**

\_\_\_\_\_