

## **Projeto Pedagógico**

### **Bacharelado em Engenharia Elétrica**

#### **1. OFERTA DO CURSO**

##### **REGIME ESCOLAR**

Seriado / Semestral

##### **CARGA HORÁRIA**

3603 horas

##### **DURAÇÃO MÍNIMA**

10 semestres

##### **MODALIDADE**

##### **Presencial**

- **Presencial:** aulas presenciais, com uso predominante de metodologias ativas em sala de aula e/ou espaços de prática, além de disciplinas ofertadas a distância por meio de ambiente virtual de aprendizagem conforme matriz curricular específica. Esta modalidade poderá conter oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EAD na organização pedagógica e curricular, até o limite de 20% da carga horária total do curso.
- **Presencial Flex:** aulas presenciais, com uso predominante de metodologias ativas em sala de aula e/ou espaços de prática, além de disciplinas ofertadas a distância por meio de ambiente virtual de aprendizagem conforme matriz curricular específica. Esta modalidade poderá conter oferta de carga horária na modalidade de Ensino a Distância - EAD na organização pedagógica e curricular, até o limite de 40% da carga horária total do curso, conforme determinado na Portaria MEC No. 2117, de 06 de dezembro de 2019 e publicada no Diário Oficial da União em 12 de dezembro de 2019.

#### **ATOS AUTORIZATIVOS DO CURSO E ÚLTIMOS RESULTADOS DE AVALIAÇÕES REALIZADAS PELO MEC**

O curso de Engenharia Elétrica da FMU, em sua modalidade presencial, foi criado em 2014 pela Resolução CDEPE de 7 de agosto de 2014. Teve reconhecimento renovado em 2018 através da Portaria nº 914, de 27 de dezembro de 2018, DOU nº 249, de

28/12/2018, p.141-149. Os atos autorizativos do curso e os últimos resultados de avaliações realizadas pelo MEC podem ser observados no Anexo A.

## **2. APRESENTAÇÃO E DIFERENCIAIS DO CURSO**

Consciente das profundas transformações marcadas pelas tecnologias digitais, automação, inteligência artificial, big data, o curso de Engenharia Elétrica possibilita o desenvolvimento de competências para acompanhar, modernizar e reestruturar os setores da engenharia do Brasil.

Assim, o curso tem como objetivo capacitar profissionais com sólida formação acadêmica, com competências e habilidades para atuar, isoladamente ou em equipe, em atividades de análise, definição, projeto, construção e implementação de softwares ou equipamentos elétricos e eletrônicos, além de atividades relacionadas a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica e ainda atividades de comunicação, controle e automação de sistemas residenciais, comerciais ou industriais.

Desde o início do curso a matriz curricular foi concebida para habilitar os estudantes para a tomada de consciência acerca das questões de responsabilidade social, de educação ambiental, de sustentabilidade, de inserção de todos os povos e raças, de forma a contribuir com uma sociedade mais justa, humanizada e engajada no aprimoramento econômico, político e social. Sob esse foco de percepção, o engenheiro eletricista formado é fundamentalmente um engenheiro polivalente, capaz de se adaptar à constante evolução das tecnologias e do mercado de trabalho com capacidade de diagnosticar as oportunidades de inserção e de crescimento profissional.

Na habilitação Eletrotécnica, organiza-se a sintonia do curso com os conteúdos clássicos da área de energia e sistemas de potência, bem como com as novas demandas, tais como a que se identifica com a preocupação de formas atuais de geração de energia e de eficiência energética que busquem mais equilíbrio com o meio ambiente mantendo a qualidade da energia e a estabilidade do sistema potência.

A habilitação Eletrônica do curso estabelece em seu processo de formação básica e profissionalizante conhecimentos em telecomunicações, computação, sistemas embarcados em tempo real, microcontroladores e microprocessadores, redes de computadores e industriais, processamento digital de sinais, aplicações multimídia convergentes, dentre outros, que permitem um grande espectro de atuação envolvendo as áreas de Projeto, Automação e Comunicações.

Neste contexto, o curso de Engenharia Elétrica tem os seguintes elementos diferenciais que o caracterizam como comprovadamente inovadores ao analisar-se sua matriz curricular: disciplinas contemplando Instalações Elétricas de Baixa e Alta potência que objetivam a criação de projetos que auxiliem na aquisição de habilidades e competências fundamentais para o mercado de trabalho; disciplinas com ênfase em conversão e eficiência energética; disciplinas práticas para que os alunos tenham experiência prática dos principais conceitos apresentados no curso; disciplinas com ênfase em empreendedorismo e desenvolvimento de novos produtos; disciplinas de programação, microcontroladores, IOT, redes industriais que trabalham as novas tecnologias digitais, de comunicação e de dados; disciplinas de Projeto Final de Curso que permitem o desenvolvimento de projetos práticos com viés empreendedor e inovador.

Por fim, destaca-se também a possibilidade de atuação na área de pesquisa e desenvolvimento através de habilidades desenvolvidas ao longo do curso para uso de laboratórios, relacionamento com equipes, pesquisa bibliográfica, projeto e produção de equipamentos tendo o curso um ambiente propício para a área de pesquisa e desenvolvimento, fomentada através das disciplinas e de atividades de iniciação científica.

### **3. PÚBLICO ALVO E ÁREAS DE ATUAÇÃO**

O curso se destina a pessoas interessadas a desenvolver, ampliar ou formalizar competências profissionais na área do curso. O mercado tem se comportado de maneira positiva na absorção de egressos do curso, que podem ocupar posições de trabalho nos setores público e privado, nas áreas de geração, transmissão e distribuição da energia elétrica, considerando fatores como custos, localização e segurança. Está habilitado a construir e a aplicar sistemas de automação e controle em linhas de produção industrial, no desenvolvimento de componentes eletroeletrônicos, na operação e na manutenção de equipamentos em hospitais e clínicas e em projetos de instalações elétricas, em projeto e da construção de usinas hidrelétricas, termelétricas e nucleares e faz estudos sobre eficiência energética, considerando fontes de energia renováveis. Na automação: projetar equipamentos eletrônicos destinados à automação de linhas de produção industrial; na eletrônica: desenvolver circuitos eletrônicos para aquisição de dados (por exemplo, áudio, temperatura, umidade, pressão), transmissão de dados por radiofrequência, entre outros, na eletrotécnica (potência e energia): planejar e operar sistemas elétricos. Projetar e construir usinas, estações, redes de geração de energia e equipamentos dos sistemas de geração, transmissão e distribuição. Ampliar e reparar as redes de alta-tensão, na engenharia biomédica: projetar e construir equipamentos médico-assistenciais em hospitais, clínicas e laboratórios; na área de hardware e programação (computação): desenhar componentes e desenvolver sistemas; na área de instrumentação: projetar e desenvolver equipamentos para a realização de medidas, registro de dados e atuadores; em microeletrônica: projetar, fabricar e testar circuitos integrados (chips) destinados a sistemas de computação, telecomunicações e de entretenimento, entre outras finalidades; em telecomunicações: desenvolver serviços de expansão de telefonia e de transmissão de dados por imagem e som. Projetar e construir sistemas e equipamentos para telefonia e comunicação em geral e de processamento digital de sinais.

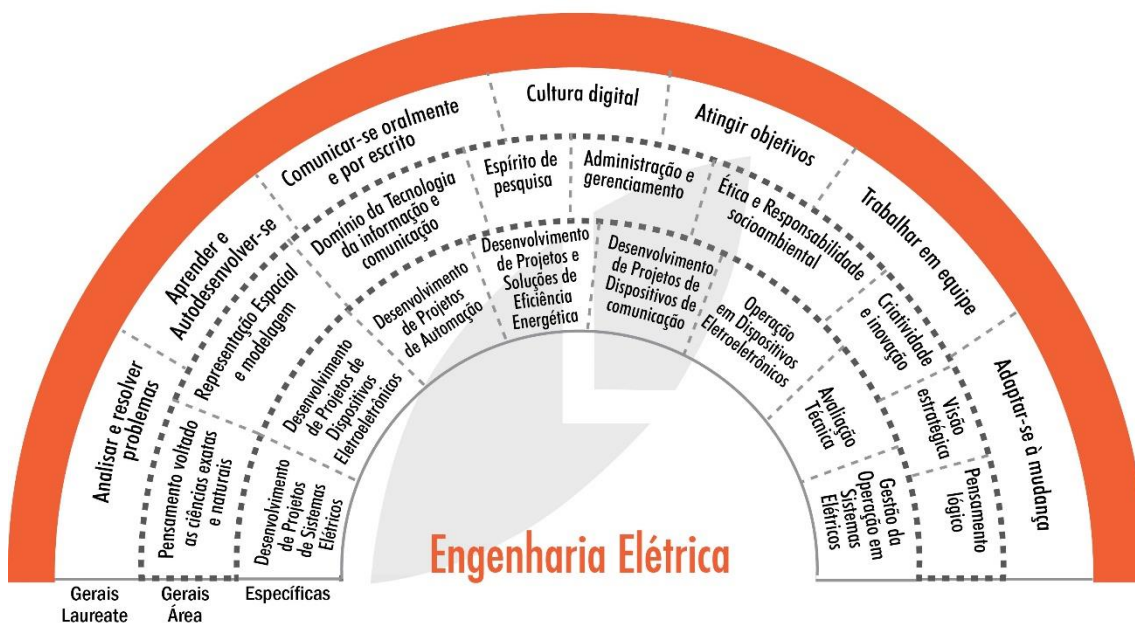
### **4. OBJETIVO GERAL DO CURSO**

Formar profissionais aptos a aplicar o conhecimento científico e tecnológico da Engenharia Elétrica no projeto e desenvolvimento de equipamentos eletrônicos, sistemas de medição e controle, sistemas digitais, automação e controle de máquinas, hardware de computadores e sistemas eletrônicos em geral, podendo atuar na área de telecomunicações em sistemas de comunicações, processamento digital de sinais de voz e vídeo, telefonia digital, sistemas de comunicações ópticas e de redes de comunicação, bem como na geração,

transmissão, distribuição de energia elétrica. Além de habilitar a tomada de consciência acerca das questões de responsabilidade social, de educação ambiental, de sustentabilidade, de inserção de todos os povos e raças, de forma a contribuir com uma sociedade mais justa, humanizada e engajada no aprimoramento econômico, político e social; Formar profissionais capazes de analisar, definir, projetar, construir e implementar equipamentos elétricos e eletrônicos e atuar na cadeia de geração e transmissão da energia até esses equipamentos.

## 5. COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS DO EGRESSO

As seguintes competências expressam o perfil profissional do egresso do curso:



## 6. MATRIZ CURRICULAR

Curso: ENGENHARIA ELÉTRICA				Modalidade do Componente Curricular	
CICLOS	Período/Série	Disciplina	CH Total	Presencial	Presencial Flex
1º	1º Período	Desenho Técnico e Computacional	66	Presencial	Online
		Engenharia e Inovação	33	Presencial	Online
		Algoritmos e Programação	66	Presencial	Presencial
		Estatística e Probabilidade Aplicada	66	Presencial	Presencial
		Comunicação	88	Online	Online
	2º Período	Cálculo Aplicado - Uma Variável	66	Presencial	Presencial
		Laboratório de Matemática e Física	66	Presencial	Presencial
		Química Geral e Ciência dos Materiais	66	Presencial	Presencial
		Criatividade, ideação e resolução de problemas	33	Presencial	Online
		Gestão das Organizações	88	Online	Online
		Sistemas Digitais	66	Presencial	Presencial
<b>TOTAL:</b>			<b>704</b>		
2º	3º Período	Cálculo Numérico Computacional	33	Presencial	Online
		Cálculo Aplicado - Várias Variáveis	66	Presencial	Presencial
		Física - Dinâmica e Termodinâmica	66	Presencial	Presencial
		Mecânica dos sólidos – Estática	66	Presencial	Online
		Desenvolvimento Integrado de Produtos	33	Presencial	Online
		Estatística aplicada ao Data Science	88	Online	Online
	4º Período	Empreendedorismo Tecnológico	33	Presencial	Online
		Fenômenos de Transporte	33	Presencial	Online
		Física - Ondas, Eletricidade e Magnetismo	66	Presencial	Presencial
		Álgebra Linear Computacional	66	Presencial	Online
		Segurança e Saúde do Trabalho	88	Online	Online
		Circuitos Elétricos I	66	Presencial	Presencial
		<b>TOTAL:</b>			<b>704</b>
3º	5º Período	Desenvolvimento Humano e Social	88	Online	Online
		Circuitos Elétricos II	66	Presencial	Presencial
		Eletrônica analógica	66	Presencial	Presencial
		Eletromagnetismo I	66	Presencial	Presencial
		Cálculo Avançado com Números Complexos	33	Presencial	Presencial
		Dispositivos Microcontrolados	66	Presencial	Online
	6º Período	Antropologia e Cultura Brasileira	88	Online	Online
		Sinais e Sistemas	66	Presencial	Online
		Sistemas Automatizados na Indústria 4.0	66	Presencial	Presencial
		Modelagem de Sistemas	66	Presencial	Presencial

		Eletrotécnica e IOT	66	Presencial	Presencial
<b>TOTAL:</b>			<b>737</b>		
4º	7º Período	Geração de Energia Elétrica	66	Presencial	Presencial
		Princípios de Comunicação	66	Presencial	Online
		Conversão Eletromecânica de Energia	66	Presencial	Presencial
		Eletrônica de Potência	66	Presencial	Presencial
	8º Período	Pré-Projeto Final de Curso em Engenharia	33	Presencial	Presencial
		Tecnologia dos Equipamentos Elétricos	66	Presencial	Online
		Sistemas de Potência	66	Presencial	Presencial
		Controle de Sistemas	66	Presencial	Presencial
		Instalações e Equipamentos elétricos Industriais	33	Presencial	Online
<b>TOTAL:</b>			<b>528</b>		
5º	9º Período	Optativa I	66	Online	Online
		Projeto Final de Curso em Engenharia	33	Presencial	Presencial
		Estágio Supervisionado em Engenharia	66	Presencial	Presencial
		Máquinas Elétricas	66	Presencial	Presencial
		Acionamentos Elétricos	66	Presencial	Presencial
	10º Período	Optativa II	66	Online	Online
		Atividades Complementares 255	255	Presencial	Presencial
		Proteção e Estabilidade de Sistemas Elétricos	66	Presencial	Presencial
		Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica	66	Presencial	Presencia
		Redes Industriais	66	Presencial	Online
<b>TOTAL:</b>			<b>816</b>		

## 7. EMENTÁRIO

### DESENHO TÉCNICO E COMPUTACIONAL

Aborda conceitos iniciais de representação de formas por meio do desenho técnico manual e do uso de software. Estuda vistas ortográficas e perspectivas. Desenvolve a percepção dimensional para o detalhamento do projeto. Apresenta as técnicas fundamentais de representação gráfica com base nas Normas ABNT. Envolve conceitos e aplicação do desenho universal.

### ENGENHARIA E INOVAÇÃO

Apresenta os cursos de Engenharia, abordando as competências necessárias e as funções da engenharia no contexto tecnológico, social e ambiental. São apresentadas as atribuições legais e atividades desenvolvidas por engenheiros(as), tratando também da ética profissional. Aborda-se a evolução da Inovação tecnológica vinculada à engenharia, percorrendo sobre o conceito e os tipos de inovações.

### ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO

A disciplina aborda os conceitos de lógica e de programação de computadores para a resolução de problemas através de uma sequência finita de instruções. Os conceitos estudados são variáveis, expressões, operadores, comandos de entrada e saída, estruturas de decisão e de repetição, vetores e matrizes.

## **ESTATÍSTICA E PROBABILIDADE APLICADA**

A disciplina capacita o aluno na utilização dos conceitos de probabilidade e estatística para a análise e solução de problemas práticos e para a tomada de decisões em diversas situações típicas da vida profissional.

## **COMUNICAÇÃO**

Estuda o processo comunicativo em diferentes contextos sociais. Discute o uso de elementos linguísticos adequados às peculiaridades de cada tipo de texto e situação comunicativa. Identifica e reflete sobre as estratégias linguístico-textuais em gêneros diversificados da oralidade e da escrita.

## **CÁLCULO APLICADO - UMA VARIÁVEL**

São introduzidos novos conceitos e formalismos matemáticos essenciais ao desenvolvimento do pensamento analítico-abstrato e ao estudo de funções de uma variável real, mostrando a importância e a aplicação de conceitos tais como limites, derivadas e integrais como ferramentas indispensáveis na resolução de problemas de cinemática.

## **LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E FÍSICA**

A disciplina aborda grandezas, medidas, unidades e instrumentos de medição, bem como os conceitos e resultados da matemática elementar necessários para compreensão de aplicações na área de engenharia e afins. Realiza abordagem prática por meio de modelos físicos que requerem o uso de grandezas escalares e vetoriais.

## **QUÍMICA GERAL E CIÊNCIA DOS MATERIAIS**

Aplica os conceitos de estrutura atômica e propriedades periódicas nos materiais empregados na engenharia, relacionando os tipos de ligações que os formam. Compreende a estrutura dos sólidos cristalinos e a especificação de novos materiais, análise e determinação das propriedades mecânicas. Analisa as reações envolvendo a eletroquímica. Identifica os materiais cerâmicos, poliméricos e compósitos.

## **CRIATIVIDADE, IDEAÇÃO E RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS**

Desenvolve o pensamento crítico, analítico, sintético, dedutivo e indutivo para a análise e resolução de problemas. Analisa problemas e busca informações confiáveis. Identifica causas prováveis e levanta alternativas. Elabora e define soluções, estabelecendo prioridades. Constrói um plano de ação e negocia a implementação.

## **GESTÃO DAS ORGANIZAÇÕES**

A disciplina discute a evolução das teorias da administração em suas passagens históricas até a administração contemporânea, detalhando as dimensões da gestão e o papel do indivíduo. Estuda os princípios da economia, estruturas de mercado e políticas econômicas. Apresentada a legislação ambiental, no contexto da viabilidade de empreendimentos e seus impactos ambientais.

## **SISTEMAS DIGITAIS**

Explora as técnicas para construção de portas lógicas e apresenta ferramentas para a síntese e análise de circuitos elementares, metodologias de projeto orientadas à combinação desses módulos e, portanto, a implementação de sistemas digitais de maior complexidade.

## **CÁLCULO NUMÉRICO COMPUTACIONAL**

Discute os métodos numéricos aplicados na engenharia através das linguagens de programação. São apresentadas situações-problemas que requerem a adoção de soluções empregando-se os métodos numéricos. Capacita o aluno na utilização dos conceitos matemáticos para a tomada de decisões contextualizadas em situações da vida profissional.

## **CÁLCULO APLICADO - VÁRIAS VARIÁVEIS**

São introduzidos novos conceitos e formalismos matemáticos essenciais ao desenvolvimento do pensamento analítico-abstrato e ao estudo de funções de uma variável real, mostrando a importância e a aplicação de conceitos tais como limites, derivadas e integrais como ferramentas indispensáveis na resolução de problemas de cinemática.

## **FÍSICA - DINÂMICA E TERMODINÂMICA**

Discute conceitos fundamentais para compreensão da mecânica newtoniana, trabalho, energia, movimento de rotação, propagação de calor e o trabalho termodinâmico com abordagem teórica e ensaios em laboratório. Trata do detalhamento desses conceitos e a resolução de problemas representam a base necessária para o aprendizado de disciplinas aplicadas nos diversos ramos da engenharia.

## **MECÂNICA DOS SÓLIDOS - ESTÁTICA**

A disciplina apresenta os conceitos básicos utilizados no dimensionamento de estruturas. Estuda o equilíbrio da partícula, avalia e especifica centro de gravidade, centro de massa, centroide e momento de inércia para corpos simples e compostos. Estuda a cinemática dos corpos rígidos.

## **DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE PRODUTOS**

Trata da apresentação de conceitos, definições e relação entre metodologias para desenvolvimento de produto ou processo, e suas fases, abordando UX (experiência do usuário) e CS (customer success). Aplica ferramentas como simulação, prototipagem e testes em laboratórios para que seja possível criar de forma adequada um produto ou processo de Engenharia.

## **ESTATÍSTICA APLICADA AO DATA SCIENCE**

A disciplina explora o escopo e a natureza multidisciplinar da ciência de dados com foco na solução de problemas usando dados em várias áreas. Estuda como as ferramentas analíticas podem ser usadas para descobrir padrões e significado nos dados. Desenvolve a mentalidade exploradora de estruturas de ciência de dados, podendo ser aplicadas a qualquer setor, empresa ou organização.

## **EMPREENDEDORISMO TECNOLÓGICO**

A disciplina aborda o processo de empreendedorismo bem como suas características, através da análise de oportunidades de negócio. Descreve ainda o empreendedorismo social, o intraempreendedorismo e os impactos da inovação nas pessoas e processos. Propõe a concepção e gestão de negócios inovadores para a criação de um plano de negócio.

## **FENÔMENOS DE TRANSPORTE**

A disciplina estuda Sistema e análise dimensional. Balanços baseados em volume de controle. Transporte laminar e turbulento (transferência molecular e convectiva de



quantidade de movimento, calor e massa). Propriedade de transporte. Coeficientes de transferência.

### **FÍSICA - ONDAS, ELETRICIDADE E MAGNETISMO**

Trata dos conceitos teóricos fundamentais associados ao movimento ondulatória, eletricidade e magnetismo. Conceitos importantes para a compreensão do movimento ondulatório, do campo elétrico, lei de Gauss, do campo magnético e da lei de indução de Faraday e suas diversas aplicações na engenharia e tecnologia.

### **ÁLGEBRA LINEAR COMPUTACIONAL**

A disciplina apresenta os principais resultados da teoria de matrizes, determinantes, sistemas lineares, espaços e subespaços vetoriais. Discute a modelagem e compreensão de fenômenos que se comportam linearmente. Utiliza métodos computacionais para resolução numérica de problemas matriciais.

### **SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO**

A disciplina estuda os conceitos de acidente e doenças do trabalho, seus risco e aspectos preventivistas. Analisa a política e programas de segurança nas empresas e os aspectos técnicos da CIPA e SESMT. Fornece conceitos voltados para o entendimento e desenvolvimento de soluções de engenharia voltadas para proteção e combate a incêndio e pânico nas edificações.

### **CIRCUITOS ELÉTRICOS I**

Introduz os fundamentos e a modelagem matemática para a análise de circuitos elétricos RR, RL, RC e RLC de corrente contínua e alternada nos regimes transitório e permanente. Estuda e aplica as leis de Kirchhoff para correntes e tensões (nós e malhas) para os circuitos série e paralelo, bem como os teoremas de Thevenin, Norton e Superposição.

### **DESENVOLVIMENTO HUMANO E SOCIAL**

Apresenta as transformações do ser humano e das relações de trabalho nas diferentes configurações geográficas e na evolução tecnológica e discute o ser humano no mercado de trabalho sob a perspectiva da cidadania e sustentabilidade.

### **CIRCUITOS ELÉTRICOS II**

Analisa o comportamento e os parâmetros dos circuitos RLC quando submetidos à excitação em Regime Permanente Senoidal. Aborda circuitos elétricos trifásicos, potências trifásicas, conexão de transformadores, geradores e cargas trifásicas. Estuda os fasores e os conceitos sobre máxima transferência de energia.

### **ELETRÔNICA ANALÓGICA**

A disciplina trata dos dispositivos semicondutores tais como, diodo zener, transistores bipolares (TBJ) e transistores de efeito de campo (FET), estudando o respectivo funcionamento e circuitos básicos. Analisa aplicações em fontes de tensão contínua, além de estudar sua aplicação em circuitos amplificadores e filtros de sinais.

### **ELETROMAGNETISMO I**

Apresenta os conceitos teóricos fundamentais sobre campos eletromagnéticos estáticos, determinantes para a compreensão do campo elétrico de uma distribuição contínua de carga, do potencial elétrico, da lei de Gauss da eletrostática, das equações de Laplace e da densidade de energia em campos eletrostáticos.

## **CÁLCULO AVANÇADO COM NÚMEROS COMPLEXOS**

A disciplina fundamenta os conceitos e formalismos matemáticos associados aos números complexos. Estuda e aplica conteúdos do Cálculo Diferencial e Integral necessários para aplicação na área de engenharia, tais como: Transformada de Laplace e campos escalares e vetoriais.

## **DISPOSITIVOS MICROCONTROLADOS**

Aborda a evolução da arquitetura e organização de microcontroladores. Discute questões relacionadas ao conjunto básico de instruções, programação, modos de endereçamento, pilhas, organização de memórias e interfaces de comunicação de diferentes tipos de microcontroladores. Foca no desenvolvimento de aplicações com microcontroladores em conjunto com sensores e atuadores.

## **ANTROPOLOGIA E CULTURA BRASILEIRA**

Trata da construção do conhecimento antropológico e o objeto da antropologia. Analisa a constituição da sociedade brasileira em suas dimensões histórica, política e sociocultural; a diversidade da cultura brasileira e o papel dos grupos indígena, africano e europeu na formação do Brasil. Enfatiza o papel dos Direitos Humanos.

## **SINAIS E SISTEMAS**

A disciplina introduz conceitos de frequência complexa, função de transferência e análise de rede no domínio da frequência. Apresenta as transformações de Laplace como ferramenta para a resolução das equações diferenciais características de circuitos elétricos. Estuda os quadripolos e ressonância com aplicação em circuitos de filtro e com acoplamento magnético.

## **SISTEMAS AUTOMATIZADOS NA INDÚSTRIA 4.0**

Apresentar os principais princípios de controle e automação na indústria 4.0. Conceituação de sistemas de controle em malha fechada e controle PID. Implementação e programação de controladores industriais (CLP) aplicado tratamento de informações das entradas e saídas, Intertravamento, PID e Supervisório.

## **MODELAGEM DE SISTEMAS**

Modelagem e simulação de sistemas, pela abordagem fenomenológica e empírica para engenharia. Modelagem em regime estacionário e em dinâmica, linearização, representação em EDO's, funções de transferência e espaço de estados. Aplicação em ferramentas computacionais.

## **ELETROTÉCNICA E IOT**

Aborda teoria e prática para a elaboração de projetos e implantação de instalações elétricas prediais e industriais (NBR 5410) e sistemas com IOT. Estuda simbologia e materiais elétricos, projeto elétrico de dimensionamento de condutores, eletrodutos, dispositivos de proteção, prumadas e iluminação. Dimensiona alimentação e proteção de motores elétricos, correção de fator de potência e subestação.

## **GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Estuda o planejamento e operação da geração de energia. Discute as fontes de energia existentes. Enfoca as características básicas, tecnologias, tipos de usinas, principais equipamentos e dimensionamento de usinas hidráulicas, eólicas, solares e térmicas.

Aborda ciclos combinados, cogeração e geração híbrida. Realiza análise econômica-financeira de projetos de geração de energia.

### **PRINCÍPIOS DE COMUNICAÇÃO**

Aborda a análise de sinais periódicos e não periódicos comumente presentes em sistemas de comunicação utilizando recursos matemáticos como a Série e a Transformada de Fourier. São discutidas as técnicas matemáticas de modulação e de modulação em amplitude (AM-DSB, AM-SSB, AM-SC), em fase (PM), em frequência (FM) e a modulação digital por pulsos (PCM, PAM, PWM e PPM).

### **CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA**

A disciplina trata dos conceitos teóricos e fundamentais das principais estruturas associadas à conversão de energia elétrica. Analisa os princípios de funcionamento e as aplicações dos transformadores, autotransformadores, alternadores síncronos. Introduz ao sistema de PU.

### **ELETRÔNICA DE POTÊNCIA**

Estuda os conversores estáticos responsáveis pela conversão e adequação da energia elétrica para as aplicações em alta potência em infraestruturas industriais. Apresenta dispositivos como conversores CA-CC-retificadores; CA-CA-reguladores CA; CC-CC-fontes chaveadas e choppers; CC-CA-inversores, para aplicações dos dispositivos semicondutores de potência.

### **PRÉ-PROJETO FINAL DE CURSO EM ENGENHARIA**

Orienta e desenvolve, por meio de um projeto prático, a metodologia básica de pesquisas científicas e tecnológicas. Estabelece os procedimentos indispensáveis para revisão crítica da literatura do tema da pesquisa, bem como para compreensão do processo de conhecimento, visando o desenvolvimento tecnológico.

### **TECNOLOGIA DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS**

Analisa os equipamentos elétricos comerciais e seus componentes: transformadores de força e de medição, disjuntores, religadores, reguladores de tensão, chaves, banco de capacitores e interruptores e sistemas de armazenamento de energia. Para cada um dos equipamentos verifica o arcabouço regulatório, normativas e especificações existentes.

### **SISTEMAS DE POTÊNCIA**

Discute os fundamentos dos sistemas elétricos de potência seus parâmetros, os parâmetros das linhas de transmissão e a modelagem das linhas de transmissão, dos transformadores e dos geradores. Estuda a matriz de impedância e admitância de barra.

### **CONTROLE DE SISTEMAS**

Problemas de engenharia de sistemas de controle, análise de resposta transitória e lugar das raízes, modelos e simulações de controladores automáticos industriais, projetos de compensadores e estabilidade relativa. Aborda, como ferramenta matemática Transformada Z, comportamento de sistemas de tempo discreto com resposta temporal e análise de estabilidade para projeto de controladores digitais.

### **INSTALAÇÕES E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS INDUSTRIAIS**

Estuda projetos elétricos industriais. Enfoca levantamento de carga e do Sistema Brasileiro de Tarifas de Energia Elétrica. Elabora projetos elétricos comerciais e de

iluminação industrial, partida e proteção de motores, dimensionamento de condutores, análise de fator de potência, dispositivos de proteção de baixa e média tensão. Estuda sistemas de acumulação de energia, aterramento e SPDA.

### **PROJETO FINAL DE CURSO EM ENGENHARIA**

Orienta e desenvolve, por meio de um projeto prático, a metodologia básica de pesquisas científicas e tecnológicas. Estabelece os procedimentos indispensáveis para revisão crítica da literatura do tema da pesquisa, bem como para compreensão do processo de conhecimento, visando o desenvolvimento tecnológico.

### **MÁQUINAS ELÉTRICAS**

Apresenta os conceitos teóricos fundamentais relacionados ao funcionamento de máquinas elétricas como geradores e motores elétricos elementares, considerando a aplicação de conceitos como campo magnético, Lei de Faraday-Lenz, força magnética, torque magnético e os circuitos elétricos equivalentes dos geradores e motores em corrente alternada.

### **ACIONAMENTOS ELÉTRICOS**

Apresenta os modelos dinâmicos e de simulação de motores elétricos. Estuda os sistemas de acionamentos elétricos, as características conjugadas x velocidade e os acionamentos para sistemas industriais. Ainda aborda os servomecanismos de posição e velocidade, os sistemas de comando numérico, as técnicas de controle de acionamentos elétricos, além de noções de controle escalar e vetorial.

### **PROTEÇÃO E ESTABILIDADE DE SISTEMAS ELÉTRICOS**

Estuda a estabilidade de Sistemas Elétricos de Potência quanto à curto-circuito, fluxo de carga, estabilidade e controle. Aborda critérios econômicos. Apresenta sistemas primários de proteção de distribuição e transmissão. Estuda relés de corrente, tensão, direcionais, diferenciais, distância, teleproteção e frequência. Estuda a seletividade e coordenação entre equipamentos de proteção.

### **TRANSMISSÃO E DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

Discute conceitos básicos de sistemas elétricos de transmissão e distribuição incluindo as características das cargas e a regulação dos níveis de tensão. Aborda os níveis de tensão adequados e críticos bem como os métodos e equipamentos de regulação de tensão. Enfoca a operação de sistemas elétricos de transmissão e distribuição e a manutenção de sistemas de potência.

### **REDES INDUSTRIAIS**

Enfatiza a estrutura do texto publicitário e analisa a percepção, a sintaxe, a discussão da linguagem e a adequação dos diferentes códigos para filme publicitário, jingle, spot, anúncios para revista e jornal, cartaz, outdoor, internet, broadside, até a utilização de elementos persuasivos nas formas oral e escrita.

### **ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

O estágio supervisionado foi instituído pela Lei 6494/77, atualmente é regulamentado pela Lei Nº 11.788, de 25 de setembro de 2008 e previsto no artigo 82º da LDB (Leis de Diretrizes e Bases). Tem a finalidade de proporcionar ao estudante a vivência, na prática, do seu aprendizado teórico, visando à preparação para o trabalho produtivo e aprendizado de competências próprias da atividade profissional, à contextualização curricular e desenvolvimento do estudante para a vida pessoal e profissional.

### **OPTATIVA**

A proposta curricular é marcada pela flexibilidade que se materializa na oferta de disciplinas Optativas, aumentando o leque de possibilidade de formação para os estudantes com disciplinas que visam agregar conhecimentos ao estudante e enriquecer o currículo permitindo a busca do conhecimento de acordo com o interesse individual.

### **ATIVIDADE COMPLEMENTAR**

As Atividades Complementares constituem **práticas acadêmicas obrigatórias**, para os estudantes dos cursos de graduação, em conformidade com a legislação que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Superior e com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Tem o propósito de enriquecer o processo de ensino-aprendizagem, privilegiando a complementação da formação social e profissional e estão formalizadas na Instituição por meio de Regulamento próprio devidamente aprovado pelas instâncias superiores, estando disponível para consulta.

## 8. METODOLOGIA, SISTEMA DE AVALIAÇÃO E DE FREQUÊNCIA

### Componente Curricular presencial

- **Metodologia:** O curso visa desenvolver os talentos e competências de seus estudantes para que se tornem profissionais éticos, críticos, empreendedores e comprometidos com o desenvolvimento social e ambiental. A aprendizagem é entendida como um processo ativo, por meio do qual conhecimentos, habilidades e atitudes são construídos pelo estudante a partir da relação que estabelece com o mundo e com as pessoas com quem se relaciona. As aulas são estruturadas de forma a garantir elementos didáticos significativos para a aprendizagem.
- **Avaliação e frequência:** A avaliação do desempenho escolar é realizada de forma continuada, por meio do uso de diferentes instrumentos de avaliação. Para aprovação, a Nota Final da disciplina deverá ser igual ou superior a 6,0 (seis), além da necessária frequência mínima de 75% da carga horária total da disciplina.

### Componente Curricular online

- **Metodologia:** é disponibilizado um Ambiente Virtual de Aprendizagem (*Blackboard*), além de promover a familiarização dos estudantes com a modalidade a distância. No modelo *web-based*, o processo educativo é realizado com base na aprendizagem colaborativa e significativa, por meio das Tecnologias de Informação e Comunicação. O objetivo é proporcionar uma relação de aprendizagem que supere as dimensões de espaço/tempo e que desenvolva competências necessárias para a formação dos futuros profissionais, valorizando o seu papel ativo no processo.
- **Avaliação e frequência:** A avaliação do desempenho escolar é realizada no decorrer da disciplina, com entrega de atividades online e a realização de uma prova presencial, obrigatória, realizada na instituição ou polo de apoio presencial em que o estudante está devidamente matriculado. Para aprovação, a Nota Final da disciplina deverá ser igual ou superior a 6,0 (seis). Outro critério para aprovação é a frequência mínima de 75% da carga horária total da disciplina. A frequência é apurada a partir da completude das atividades propostas no Ambiente Virtual de Aprendizagem.

## 9. QUALIFICAÇÃO DOS DOCENTES

O corpo docente é constituído por professores especialistas, mestres e doutores e de reconhecida capacidade técnico-profissional, atendendo aos percentuais de titulação exigidos pela legislação.

No Anexo B, tem-se a relação dos professores que integram o corpo docente do curso.

## 10. INFRAESTRUTURA

Dentre os espaços mínimos apresentados nas sedes das Instituições encontram-se:

- Instalações administrativas para o corpo docente e tutorial e para o atendimento aos candidatos e estudantes;
- Sala(s) de aula para atender às necessidades didático-pedagógicas dos cursos ou encontros de integração;
- Recursos de Informática para o desenvolvimento de atividades diversas, com acesso à internet;
- Áreas de convivência;
- Biblioteca: a consulta às bibliografias básica e complementar são garantidas na sua totalidade em bases de acesso virtuais disponíveis no Ambiente Virtual de Aprendizagem, página da biblioteca, área do aluno e acervos físicos. A IES e os polos contam com espaços de estudos. Desta forma, procura-se assegurar uma evidente relação entre o acervo com o Projeto Pedagógico do Curso, assim como manter uma constante atualização das indicações bibliográficas das disciplinas que compõem a estrutura curricular de cada curso. O acesso à informação é facilitado por serviços especializados, bem como pela disponibilização de computadores nas bibliotecas com acesso à Internet para execução de pesquisa e acesso às bases de periódicos indexados e portais de livros eletrônicos. As consultas aos acervos local e online estão disponíveis por meio da página da biblioteca no endereço: <http://portal.fmu.br/biblioteca>
- Laboratórios didáticos especializados e profissionais, sendo eles: Informática (com uma ampla gama de software e pacotes), Automação, Eletrônica, Física, Hardware, Hidráulica, Instalações, Máquinas Elétricas, Pneumática, Processos Industriais, Prototipagem, Química e Redes. O curso conta ainda com simuladores e laboratórios virtuais que simulam

situações reais e possibilitam a variação das condições em que podem acontecer, propiciando uma experiência segura, mas próxima da realidade.

Conheça os locais de oferta do curso, para todas as modalidades, no site institucional: <https://portal.fmu.br/graduacao/cursos/#engenharia-arquitetura-e-tecnologia>.

## **ANEXO A – ATOS AUTORIZATIVOS DO CURSO E ÚLTIMOS RESULTADOS DE AVALIAÇÕES REALIZADAS PELO MEC**

<b>Modalidade/Local de Oferta</b>	<b>Ato Autorizativo - Criação</b>	<b>Último Ato Autorizativo (Reconhecimento ou Renovação de Reconhecimento)</b>	<b>Conceito de Curso (CC)</b>	<b>ENADE</b>	<b>Conceito Preliminar de Curso (CPC)</b>
<b>Presencial / Campus Brigadeiro</b>	Resolução CDEPE de 7 de agosto de 2014	Renovação de Reconhecimento: Portaria nº 914, de 27/12/ 2018, DOU nº 249, de 28/12/2018, p.141-149.	4	2	3

## **ANEXO B – RELAÇÃO DOS PROFESSORES QUE INTEGRAM O CORPO DOCENTE DO CURSO**

<b>Nome do Docente</b>	<b>Titulação</b>	<b>Regime de Trabalho</b>
<b>ALBERTO CARLOS PALAZZO</b>	Especialista	Horista
<b>ANTONIO CARLOS DA COSTA MARTINS</b>	Doutor	Horista
<b>ANTONIO TAVARES DE FRANCA JUNIOR</b>	Mestre	Integral
<b>CEZAR AMARAL DA SILVA</b>	Especialista	Horista
<b>CLEBER DO PRADO FERREIRA JUNIOR</b>	Mestre	Horista
<b>DENIS HERBERT DE ALMEIDA</b>	Mestre	Horista
<b>EDISON RUSSO</b>	Doutor	Horista
<b>EIWALT RODOLFO HANZL</b>	Mestre	Horista
<b>FRANCISCA DE SOUZA</b>	Mestre	Integral
<b>JEFERSON SANTOS SANTANA</b>	Mestre	Integral
<b>JOSE MARIO CARUSO</b>	Mestre	Integral



<b>ORLANDO MELCHIORI FERREIRA COUTO</b>	Especialista	Horista
<b>RENE MARCELINO ABRITTA TEIXEIRA</b>	Doutor	Integral
<b>RODRIGO RAMOS DA SILVA</b>	Doutor	Horista
<b>RODRIGO VIDONSKY PINTO</b>	Mestre	Horista
<b>ROGERIO LUIS SPAGNOLO DA SILVA</b>	Mestre	Horista
<b>SUELY DE MEDEIROS ONOFRIO GAMA</b>	Mestre	Integral
<b>VICTORIA ALEJANDRA SALAZAR HERRERA</b>	Doutor	Horista
<b>VINICIUS VONO PERUZZI</b>	Mestre	Horista
<b>WALTER AMERICO ARELLANO ESPINOZA</b>	Doutor	Horista