



PPC – Projeto Pedagógico de Curso.

Curso de Automação e Controle

Centro Universitário da FEI

Projeto Pedagógico

Curso de Automação e Controle

2008

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008



Centro Universitário da FEI

Reitor

Prof. Dr. Marcio Rillo

Vice-Reitores

Prof. Dr. Fabio do Prado

Profa. Dra. Rivana Basso Fabri Marino

Chefe do Departamento de Eng. Elétrica

Prof. Dr. Renato Camargo Giacomini

Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica

Prof. Dr. Renato Camargo Giacomini

Coordenador do Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica

Prof. Dr. Marcelo Antônio Pavanello

Professores de Tempo Integral do Departamento de Eng. Elétrica

Prof. Dr. Aldo Artur Belardi

Prof. Dr. Carlos Eduardo Thomaz

Prof. José Milton Perrotta

Prof. Dr. Marcello Bellodi

Prof. Dr. Maria Claudia Ferrari de Castro

Prof. Dr. Orlando Del Bianco Filho

Prof. Dr. Paulo Eduardo Santos

Prof. Dr. Salvador Pinillos Gimenez

Conteúdo:

1	<i>Introdução</i>	5
1.1	Histórico do Departamento de Engenharia Elétrica	5
1.2	Demanda regional	6
1.3	Sustentação Científica	7
1.4	Sustentação Tecnológica	7
2	<i>Objetivos do Curso</i>	9
3	<i>Perfil do Egresso</i>	10
4	<i>Competências e Habilidades do Profissional</i>	11
5	<i>Estrutura Curricular</i>	12
5.1	Disciplinas	12
5.2	Organização curricular	16
5.3	Atividades Complementares	36
5.4	Trabalho Final de Curso	39
5.5	Estágio Curricular Supervisionado	39
6	<i>Avaliação</i>	40
7	<i>Considerações Finais</i>	41
8	<i>Referências</i>	42



Dados de Identificação do Curso

Nome do Curso: Engenharia de Automação e Controle

Local: São Bernardo do Campo

Turno: Diurno

Processo de Evolução Discente: Seriado, com 10 períodos, sendo os dois primeiros comuns aos demais cursos de Engenharia.

Vagas Semestrais: 72

Número de Semestres Letivos: 10

Carga horária: 4367 horas de aula
300 horas de Atividades Complementares supervisionadas
160 horas de Estágio Supervisionado
240 horas supervisionadas de Trabalho Final de Curso

1 Introdução

O universo de conhecimento da Engenharia e o espaço profissional correspondente abrigam, entre os limites difusos das áreas clássicas de Eletricidade, Mecânica e Produção, uma série de especialidades de grande interesse na atualidade. A crescente aplicação de sistemas eletrônicos a equipamentos mecânicos e o desenvolvimento de dispositivos complexos que envolvem necessariamente as duas áreas, como automóveis, robôs, maquinário industrial e de consumo, têm exigido a ampliação do domínio do saber do engenheiro tradicional no desenvolvimento de produtos e projetos. Adicionalmente, conhecimentos de métodos e processos estudados pela Engenharia de Produção se fazem necessários para que o engenheiro contribua eficazmente para a oferta de tais dispositivos complexos pelo setor produtivo.

O atendimento às demandas específicas de formação de profissionais em tecnologia e gestão se fez tradição na história não apenas do Centro Universitário da FEI, mas também das Instituições de Ensino Superior que o originaram. Dentro dessa tradição, o presente projeto, orientado pelas diretrizes do Ministério da Educação^{1, 2} e dos conceitos correntes de habilitação profissional³, atende a uma parte das especialidades mencionadas, uma vez que provê os fundamentos para formação de um engenheiro eletricista com visão estendida em Engenharia Mecânica e em Engenharia de Produção, capaz de atuar na área clássica de Eletricidade e de estabelecer um diálogo técnico fluente com profissionais das outras áreas.

1.1 Histórico do Departamento de Engenharia Elétrica

O presente curso é oferecido pelo Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Universitário da FEI. O Primeiro curso de Engenharia Elétrica da Instituição iniciou-se há mais de 40 anos, em 1967, na então Faculdade de Engenharia Industrial, com as opções de ênfases em Eletrotécnica e Eletrônica.

No ano de 1985, foi aprovada a ênfase em Computadores.

Prevendo a grande expansão do setor de telefonia, em 1997 foi aprovada a ênfase de Telecomunicações.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

A partir do primeiro semestre de 2003, houve a reestruturação das matrizes curriculares de todos os cursos de graduação do Centro Universitário da FEI.

O curso de Engenharia Elétrica da FEI tem tradição de qualidade e é reconhecido tanto no ambiente empresarial quanto acadêmico, sempre obtendo bons conceitos do Ministério da Educação, nas avaliações *in loco* e nos exames de formandos.

1.2 Demanda regional

Segundo seu Projeto Pedagógico Institucional⁴, “o Centro Universitário da FEI procura manter vivas, nos dias de hoje, a intuição e ambição de seu fundador, Padre Sabóia de Medeiros, ao dirigir o ensino para a formação de profissionais para o setor produtivo. Na época de sua fundação, direcionadas à demanda industrial resultante do crescimento econômico nacional e, hoje, a um mercado mais diversificado onde predominam a alta tecnologia, os serviços especializados e as técnicas de gestão”. O Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI⁵, do Centro Universitário da FEI prevê a modernização e revisão constante dos cursos, apoiando, portanto, as iniciativas como a do presente projeto.

A região do ABC paulista, onde se localiza o Campus São Bernardo do Centro Universitário da FEI, caracteriza-se historicamente por abrigar indústrias de grande porte e, como consequência, toda a cadeia produtiva relacionada a essas indústrias, envolvendo médias e pequenas empresas de praticamente todos os setores de atividade. A demanda de mão de obra na região é, portanto, muito influenciada pelas taxas de expansão ou de redução de atividade do setor industrial. No caso das ocupações técnicas e tecnológicas, como no caso das atividades de Engenharia, há influência direta do nível de atividade da indústria de transformação no balanço do mercado de trabalho. Nos últimos cinco anos, esta parcela do setor industrial tem apresentado crescimentos consistentes, superando inclusive o crescimento do produto interno bruto do país⁶ e é prevista a continuidade desse processo de expansão. Espera-se então um crescimento na oferta de trabalho para engenheiros. Em termos regionais, essa oferta deve abranger as modalidades de Engenharia mais ligadas à ampliação dos meios de produção, seja no estudo da otimização dos recursos voltados aos processos produtivos, matéria da Engenharia de Produção, seja na modernização desses processos, matéria da Engenharia de Automação. Em seu compromisso histórico, o Centro

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Universitário da FEI, a exemplo do que já ocorria com a antiga Faculdade de Engenharia Industrial, tem procurado atender a demanda de profissionais nas diversas modalidades de Engenharia e, diante do quadro atual, considera que um curso como o aqui proposto justificasse também pela questão acima exposta, de desenvolvimento regional.

1.3 Sustentação Científica

O Departamento de Engenharia Elétrica e o Departamento de Ciência da Computação oferecem, desde 2005, o Programa de Mestrado em Engenharia Elétrica, recomendado pela CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, do Ministério da Educação. Tal programa desenvolve-se em duas linhas de pesquisa, sendo uma delas justamente em Inteligência Artificial Aplicada à Automação, assunto diretamente relacionado a este curso. Naturalmente, as pesquisas no nível de pós-graduação devem alimentar o desenvolvimento do curso e oferecer oportunidades aos graduandos de participação em projetos de iniciação científica de seu interesse direto.

1.4 Sustentação Tecnológica

Um fator de qualidade importante na formação de engenheiros é o contato, ainda durante o curso de graduação, com as atividades ligadas ao exercício profissional. No presente curso, esse contato é provido das seguintes formas:

- Através da participação no corpo docente de profissionais do setor produtivo que têm grande experiência como engenheiros de projeto.
- Através da realização de projetos e do desenvolvimento de protótipos de conteúdo tecnológico. Na área específica de automação, pela própria demanda dos alunos de Engenharia Elétrica e de Engenharia Mecânica, já havia alguns projetos em execução, com amplo apoio institucional, mesmo antes da proposição do presente projeto.
- Através do envolvimento dos docentes e alunos na oferta de soluções às questões tecnológicas propostas pela comunidade empresarial ao IPEI – Instituto de Pesquisas e Estudos Industriais, entidade componente do Centro Universitário da FEI responsável pela integração da comunidade acadêmica ao setor produtivo.
- Através da realização de estágio supervisionado;
- Através da realização de um projeto de Engenharia, como trabalho final de curso.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008



Centro Universitário da FEI

PPC – Projeto Pedagógico de Curso.

Curso de Automação e Controle

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

2 Objetivos do Curso

O Projeto Pedagógico Institucional¹ do Centro Universitário da FEI oferece os subsídios necessários para a definição dos objetivos gerais do curso:

- Estimular a criatividade e o espírito científico.
- Suscitar o desejo de permanente aperfeiçoamento cultural e profissional.
- Formar profissionais íntegros e aptos à inserção no ambiente de trabalho.
- Estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais.
- Preparar o aluno na prática pedagógica, na iniciação científica e no estágio supervisionado.

Como objetivos específicos do curso apresentam-se os seguintes:

- Desenvolver o raciocínio lógico.
- Desenvolver a capacidade de comunicação, argumentação e cooperação, para trabalho em equipe.
- Desenvolver a compreensão das leis físicas básicas que regem a Mecânica e a Eletricidade, bem como dos fundamentos da Computação.
- Desenvolver a capacidade de abstração e análise, para a criação e aplicação de modelos a problemas de Engenharia Elétrica, especialmente em automação.
- Desenvolver a capacidade plena de análise e síntese de equipamentos eletrônicos.
- Desenvolver a compreensão e a capacidade de aplicação dos principais modelos de Controle Contínuo e Discreto.

3 Perfil do Egresso

O curso de Engenharia de Automação e Controle deve proporcionar formação e subsídios para que o egresso:

- Possua forte embasamento teórico das leis físicas, das técnicas, dos modelos de representação e dos métodos de análise e síntese relacionados à Engenharia Elétrica.
- Possua embasamento suficiente das áreas de Mecânica, Produção e Computação, para solucionar problemas situados na intersecção destas áreas com a Engenharia Elétrica, especialmente nas matérias de Automação e Robótica.
- Possua embasamento suficiente das áreas de Mecânica, Produção e Computação, para dialogar com facilidade com os profissionais destas áreas nas matérias de Automação e Robótica.
- Tenha ciência e faça uso ético, com visão humana e social, do seu papel como agente transformador da sociedade.
- Seja capaz de construir novos conhecimentos.
- Seja criativo e empreendedor nas iniciativas profissionais;
- Possua habilidades para trabalhar em grupo e de interagir com diferentes pessoas e culturas.

4 Competências e Habilidades do Profissional

Espera-se do egresso a competência e o domínio fluente das técnicas para especificar, projetar, construir, testar e manter sistemas eletrônicos, especialmente sistemas de automação robotizados, bem como definir estratégias e organizar recursos para desenvolvimento de tais sistemas. Para isso, espera-se que possua as seguintes habilidades específicas:

- Raciocínio lógico e matemático.
- Domínio das técnicas de análise e de projeto de circuitos elétricos e eletrônicos.
- Domínio das técnicas de análise e de projeto de sistemas digitais inclusive os baseados em processadores.
- Domínio das técnicas de análise e desenvolvimento de software, principalmente para sistemas embarcados.
- Capacidade de realizar a integração de sistemas externos aos sistemas computadorizados.
- Conhecimento das técnicas para dimensionamento de atuadores e sensores, bem como para desenvolvimento de suas interfaces com os sistemas mecânicos e eletrônicos.
- Domínio das técnicas de controle contínuo e discreto.
- Conhecimento para aplicação de técnicas de inteligência artificial.

5 Estrutura Curricular

A estrutura curricular apresentada a seguir decorre dos objetivos estipulados para o curso, do perfil desejado para o egresso e das práticas e processos institucionais. Entre as premissas adotadas para detalhamento, destacam-se: necessidade de oferta de todos os conteúdos necessários para desenvolvimento do discente; encadeamento coerente de conteúdos, para máximo aproveitamento; distribuição adequada de carga de trabalho ao longo do curso e condizente com o grau de maturidade do aluno; valorização de atividades extraclasse; indução à integração de conhecimentos; e conscientização do aluno sobre sua responsabilidade na própria formação.

Tradicionalmente, dentro de um projeto pedagógico, conceitua-se disciplina como a unidade mínima de conteúdo de uma matéria, para fins de controle de aproveitamento e progresso escolar. Esse conceito tradicional é a base para muitos processos de gestão educacional, como a organização dos períodos, a promoção de alunos, a divisão em turmas e a alocação de recursos. No regimento e outras normas do Centro Universitário da FEI, o conceito de disciplina tem esse caráter. Há, no entanto, no presente projeto pedagógico, algumas atividades didáticas não passíveis de associação ao conceito tradicional de disciplina, como o Estágio Supervisionado e as Atividades Complementares, mas que devem ser devidamente supervisionadas e que, portanto, devem ser consideradas de forma especial nos processos de gestão. Tais atividades são essenciais e exigem recursos como dedicação de docentes e registro acadêmico, dimensionadas conforme previsto no presente projeto.

5.1 Disciplinas

Elencam-se a seguir as disciplinas previstas, agrupadas segundo orientação das Diretrizes Curriculares Nacionais para Engenharia Resolução CNE/CES ².

5.1.1 Núcleo de Conteúdos Básicos

Ciências Exatas

- Cálculo Diferencial e Integral I, II e III
- Cálculo Vetorial e Geometria Analítica

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

- Cálculo Numérico
- Álgebra Linear
- Química Geral I
- Estatística Básica
- Física I, II e III
- Mecânica do Corpo Rígido
- Introdução à Computação

Humanidades Ciências Sociais e Cidadania

- Sociologia
- Filosofia
- Ensino Social e Cristão
- Ecologia
- Moral e Religião
- Legislação e Noções de Direito
- Custos Industriais
- Educação Física

5.1.2 Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes

- Química Tecnológica para Engenharia Elétrica
- Circuitos Elétricos I, II e III
- Conversão de Energia I
- Eletrônica I e II
- Sistemas Digitais I e II
- Introdução à Automação Industrial
- Eletrotécnica I
- Controle e Servomecanismos I e II
- Microprocessadores e Microcontroladores
- Estruturas de Dados
- Desenho Técnico

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

- Orientação de Trabalho de Final de Curso I e II

5.1.3 Núcleo de Conteúdos Específicos

Automação e Controle

- Laboratório de Engenharia de Automação I e II
- Sistemas a Eventos Discretos
- Robótica
- Controle Avançado I e II
- Instrumentação e Redes Industriais
- Inteligência Computacional Aplicada ao Controle
- Simulação de Circuitos e Dispositivos para Automação
- Tópicos Especiais em Controle I e II

Computação

- Programação Avançada I e II
- Inteligência Artificial
- Processamento Digital de Sinais
- Redes de Computadores e Teleprocessamento

Mecânica

- Termodinâmica
- Fenômenos de Transporte
- Resistência dos Materiais para Automação
- Desenho Técnico Mecânico para Automação
- Mecânica dos Sólidos para Automação
- Elementos de Máquinas I e II
- Processos Mecânicos de Fabricação
- Cinemática e Dinâmica Aplicadas para Automação

Produção

- Organização da Produção e Serviços
- Análise de Processos, Tempos, Métodos e Movimentos
- Seqüenciamento e Controle da Produção

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008



PPC – Projeto Pedagógico de Curso.

Curso de Automação e Controle

- Simulação de Sistemas

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

5.2 Organização curricular

5.2.1 Módulo Básico

O módulo básico é comum a todos os cursos de Engenharia do Centro Universitário da FEI e consiste de dois períodos. No módulo básico o aluno integra-se ao ambiente universitário, adquire conhecimentos gerais de ciências exatas e recebe informações sobre as áreas de Engenharia oferecidas pelo Centro Universitário. Ao final deste primeiro ano, o discente opta por uma das áreas ofertadas.

Disciplinas do 1º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Cálculo Diferencial e Integral I.....	6	0
	Cálculo Vetorial e Geometria Analítica.....	4	0
	Introdução à Computação	2	2
	Física I 4	2	
	Desenho Técnico	4	0
	Sociologia 2	0	
	Educação Física	0	2
Aulas por semana		22 + 6 = 28	

Cálculo Diferencial e Integral I

Ementa básica de referência: Conjuntos numéricos usuais. Conceitos de funções, funções básicas. Limites, formas indeterminadas, limites fundamentais. Derivada, reta tangente, regras de derivação, problemas de máximos e mínimos, regra de L'Hospital. Taxa de variação. Esboço de curvas. Diferenciais.

Cálculo Vetorial e Geometria Analítica

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Ementa básica de referência: Vetores. Dependência linear. Base. Mudança de base. Produto escalar. Produto vetorial. Produto misto. Sistema de coordenadas. Reta e Plano. Posições relativas. Superfícies esféricas.

Introdução à Computação

Ementa básica de referência: Linguagem algorítmica. Linguagem de programação. Ambiente de programação. Fluxos seqüenciais, fluxos alternativos, fluxos repetitivos. Modularização e subprogramas. Tipos estruturados: listas e registros.

Física I

Ementa básica de referência: Cinemática escalar do ponto; cinemática vetorial do ponto; elementos geométricos da trajetória; movimento circular de uma partícula; Leis de Newton; equilíbrio do ponto; trabalho; potência de uma força; energia cinética; energia potencial; energia mecânica; conservação e não conservação da energia mecânica; quantidade de movimento; conservação da quantidade de movimento.

Desenho Técnico

Ementa básica de referência: Estudo das várias técnicas do desenho de projeções normalizado para uma eficiente leitura e interpretação de desenho técnico em engenharia, além de desenvolver hábitos motores corretos na execução de desenhos e uso do instrumental. Desenvolvimento de raciocínio espacial e criatividade.

Sociologia

Ementa básica de referência: Sociologia e Sociedade. Indivíduo e Sociedade. Instituições sociais e Controle social Instituições formais. Modalidade social. Sociedade do conhecimento

Educação Física

Ementa básica de referência: Incentivar a prática das atividades físicas como instrumento de boa saúde, ampliar conhecimento das modalidades desportivas através da

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

prática orientada, conscientizar o aluno da importância sobre a harmonia do corpo e alma, servindo como base as atividades físicas e desporto.

Disciplinas do 2º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Cálculo Diferencial e Integral II.....	6	0
	Cálculo Numérico.....	4	2
	Álgebra Linear	4	0
	Física II 4	2	
	Química Geral I	4	2
	Filosofia	2	0
Aulas por semana		24 + 6 = 30	

Cálculo Diferencial e Integral II

Ementa básica de referência: Integrais indefinidas e definidas. Técnicas de integração. Aplicações. Funções de duas variáveis – aplicações. Integrais duplas. Análise vetorial. Equações diferenciais de primeira ordem. Equações diferenciais de segunda ordem com coeficientes constantes.

Cálculo Numérico

Ementa básica de referência: Sistemas lineares: métodos exatos e iterativos. Zeros de funções: método gráfico e numérico. Aproximação de funções – Método dos Mínimos Quadrados. Interpolação – Método de Newton e Método de Lagrange. Integração numérica. Equações diferenciais – métodos numéricos.

Álgebra Linear

Ementa básica de referência: Espaços vetoriais. Transformações lineares. Autovalores e auto vetores. Espaços com produto interno.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Física II

Ementa básica de referência: Temperatura e calor; 1ª. Lei da Termodinâmica; transformações com gases perfeitos; teoria cinética dos gases; 2ª. Lei da Termodinâmica; máquinas térmicas; oscilações com e sem amortecimento; ondas

Filosofia

Ementa básica de referência: Realismo. Exigências estruturais do homem. Razão. Dinâmica do conhecer. A experiência humana: sua natureza. Compromisso com a vida. O Eu como promessa.

Química Geral I

Ementa básica de referência: Noções sobre microestrutura da matéria / Estrutura do Átomo / Elementos, Compostos e Misturas / Mol e Massa Molar / Noções sobre Ligação Química / Substância Iônica e Substância Molecular / Nomenclatura dos compostos químicos / Identificação Funcional (ácido, base, sal, óxido) / Polaridade das Ligações e Eletronegatividade / Noções sobre Forças Intermoleculares / Estequiometria / Balanceamento de Equações Químicas / Estados Físicos da Matéria (Sólidos, Líquidos e Gases) / Mudança de Estado e Equilíbrios Físicos / Diagramas de fase / Mistura gás – vapor / Gases / Sólidos / Soluções / Propriedades e Tipos de Soluções/ Unidades de Concentração .

5.2.2 Módulo Profissionalizante

No módulo profissionalizante o aluno desenvolve as habilidades e adquire os conhecimentos específicos do curso, de forma gradual e encadeada. Ganha também certo grau de autonomia, no sentido de que passa a programar atividades extraclasse, complementares às disciplinas regulares.

3º e 4º Períodos

O terceiro e o quarto períodos já devem proporcionar aos alunos conhecimentos básicos sobre análise de circuitos elétricos, leis de Kirchhoff e teorema das redes elétricas, envolvendo redes RLC, geradores de corrente contínua e geradores vinculados. Com a introdução de conceitos de conversão de energia, no 4º período, pretende-se oferecer o

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

conhecimento dos princípios básicos da conversão eletromecânica de energia, incluindo máquinas elétricas rotativas e acionamentos eletromecânicos (projeto, construção e aplicação). Também coloca-se nestes períodos o discente em contato com alguns aspectos mais tecnológicos, como os instrumentos de laboratório e alguns blocos básicos de construção de robôs. Pretende-se com as atividades práticas, consolidar conteúdos teóricos e motivar o aluno através do estabelecimento de uma relação entre os estudos futuros e resultados práticos. Adicionalmente, pretende-se desenvolver a capacidade de expressão e registro de resultados. Neste sentido, relatórios são solicitados para cada um dos experimentos realizados, são reportados resultados experimentais, bem como discussões sobre os mesmos.

Disciplinas do 3º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Cálculo Diferencial e Integral III	4	0
	Física III.....	4	2
	Mecânica do Corpo Rígido	4	0
	Termodinâmica	4	0
	Ensino Social Cristão.....	2	0
	Circuitos Elétricos I.....	2	2
	Laboratório de Engenharia De Automação I.....	0	2
		Aulas por semana 20 + 6 = 26	

Cálculo Diferencial e Integral III

Ementa básica de referência: Números complexos - operações, forma trigonométrica, lugares geométricos. Funções de variáveis complexas. Funções Analíticas. Integrais de funções complexas. Integrais de Cauchy. Séries numéricas. Critérios de convergência para séries positivas. Séries alternadas. Séries de funções. Séries de Taylor. Séries de Fourier.

Física III

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Ementa básica de referência: Lei de Coulomb; campo eletrostático; distribuições discreta e contínua de cargas; Lei de Gauss; potencial eletrostático; trabalho; campo de indução magnética; força magnética; força de Lorentz; força magnética em condutores de corrente; conjugado magnético; Lei circuital de Ampere; Lei de Biot-Savart; capacitância.

Mecânica do Corpo Rígido

Ementa básica de referência: Sistema de muitas partículas; centro de massa; momento de uma força; equilíbrio do corpo rígido; cinemática plana do corpo rígido (translação e rotação em torno de eixo fixo, centro instantâneo de rotação); dinâmica plana do corpo rígido (momento de inércia, Teorema do Centro de Massa, Teorema do Momento Angular, translação, rotação em torno de eixo fixo e movimento plano geral).

Termodinâmica

Ementa básica de referência: Descrever as leis básicas da termodinâmica (1ª e 2ª Leis da Termodinâmica). Sistemas abertos ou fechados. Regime permanente ou variável. Propriedades das substâncias. Estudos de ciclos motores a vapor (Carnot e Rankine).

Ensino Social Cristão

Ementa básica de referência: Principais questões sociais. Doutrina Social da Igreja. Grandes princípios de Doutrina Social da Igreja. Solidariedade, subsidiaridade. Dignidade do trabalho. Justiça do salário.

Circuitos Elétricos I

Ementa básica de referência: Sistemas de unidades, componentes de circuitos, fontes independentes, fontes dependentes. Circuitos resistivos. Técnicas de análise nodal e de laço. Técnicas adicionais de análise. Capacitância e Indutância.

Laboratório de Engenharia De Automação I

Ementa básica de referência: Laboratório com Robôs em blocos, sensores e instrumentação, controle simples para robôs móveis seguidores de linha.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008



Centro Universitário da FEI

PPC – Projeto Pedagógico de Curso.

Curso de Automação e Controle

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Disciplinas do 4º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Estatística Básica.....	2	0
	Ecologia.....	2	0
	Química Tecnológica para Engenharia Elétrica.....	0	2
	Fenômenos de Transporte.....	4	0
	Circuitos Elétricos II.....	4	2
	Conversão de Energia I.....	2	2
	Laboratório de Engenharia De Automação II.....	0	2
	Resistência dos Materiais para Automação.....	4	0
		Aulas por semana 18 + 8 = 26	

Estatística Básica

Ementa básica de referência: Espaço amostral. Probabilidade. Variáveis aleatórias discretas. Distribuição conjunta de variáveis aleatórias discretas. Distribuições teóricas de variáveis aleatórias discretas: Binomial e Poisson. Variáveis aleatórias contínuas. Distribuição Normal.

Ecologia

Ementa básica de referência: Poluição. Monitorização do meio ambiente. Controle da poluição industrial. Modificações nos ciclos hidrológicos. Energia nuclear e seus efeitos. Biodiversidade. Desenvolvimento sustentável. Papel da Universidade na pesquisa ambiental.

Química Tecnológica para Engenharia Elétrica

Ementa básica de referência: Corrosão de materiais metálicos : Princípios de Eletroquímica/ Conceito de Corrosão / Tipos de Corrosão / Heterogeneidades determinantes da força eletro-motriz / indicadores de corrosão / Pilhas / taxa de corrosão / métodos de prevenção da corrosão / Acumuladores.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Fenômenos de Transportes

Ementa básica de referência: Estática e cinemática do fluídos compressíveis e incompressíveis. Equação da energia para sistema aberto ou fechado, em regime permanente ou variável. Transmissão de calor por condução, convecção e radiação. Trocadores de calor tipo superfície. Aletas.

Circuitos Elétricos II

Ementa básica de referência: Circuitos RC e RL. Circuitos R,L,C. Senóides e fasores. Impedância e admitância. Análise senoidal em regime permanente. Teoremas de Thèvenin e Norton. Análise de potência em regime permanente. Circuitos polifásicos.

Conversão de Energia I

Ementa básica de referência: Lei de Ampere. Intensidade do Campo H, fluxo e densidade de fluxo. Circuitos Magnéticos lineares. Circuitos Magéticos não lineares, excitação em corrente alternada. Lei de Farady/Lenz. Força eletromotriz. Parâmetros Indutância. Energia Armazenada. Perda por histerese. Perda devido as correntes parasitas. Corrente Alternada. Reator. Transferência de energia, aplicação em transformadores e motores de Corrente alternada - mútua indutância.

Laboratório de Engenharia De Automação II

Ementa básica de referência: Laboratório com Robôs construídos pelos alunos, com materiais específicos. Controle PWM de um motor, transmissão de dados via serial e RF usando microcontroladores.

Resistência dos Materiais para Automação

Ementa básica de referência: Propiciar condições ao aluno de entender e analisar o comportamento de sólidos sujeitos aos vários tipos de esforços, fornecendo as bases de projeto e verificação estrutural de componentes mecânicos simples.

5º ao 8º Períodos

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Estes quatro períodos oferecem conteúdos profissionalizantes na formação do engenheiro em eletrônica e eletricidade. O aluno tem contato mais direto com eletrônica analógica e digital, estudando os conhecimentos básicos de dispositivos semicondutores, suas aplicações em projeto, métodos de caracterização elétrica, conceitos teóricos e práticos de projetos de circuitos e de avaliação experimental, além de matérias complementares na própria área de Eletricidade, como instalações elétricas residenciais e industriais, normas técnicas e exigências das concessionárias de energia elétrica. Também será conduzido aos conhecimentos básicos de disciplinas das áreas de Produção e Mecânica.

A partir do sétimo ciclo conteúdos importantes da área de controle e servomecanismos, como métodos básicos de análise de sistemas dinâmicos, modelagem, projeto através do lugar geométricos das raízes e síntese analógica são introduzidos.

Disciplinas do 5º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Circuitos Elétricos III	4	2
	Eletrônica I.....	4	2
	Sistemas Digitais I.....	4	2
	Eletrotécnica I.....	2	0
	Análise de Processos, Tempos, Métodos e Movimento	2	2
	Simulação de Circuitos e Dispositivos para Automação	0	2
		Aulas por semana 16 + 10 = 26	

Circuitos Elétricos III

Ementa básica de referência: Redes magneticamente acopladas. Indutância mútua. Análise de energia. Resposta em frequência. Características gerais de rede, pólos e zeros. Transformada de Laplace. Aplicação da transformada de Laplace à análise de circuitos.

Eletrônica I

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Ementa básica de referência: Características elétricas e modelos simplificados de diodo. Circuitos retificadores. Circuitos limitadores. grampeadores e dobrador de tensão. Transistores bipolares de junção. Modelos equivalentes. Polarização. Transistor como amplificador. Configurações. Transistor como chave.

Sistemas Digitais I

Ementa básica de referência: Portas Lógicas e Álgebra Booleana. Circuitos Lógicos Combinacionais. Simplificação na forma disjuntiva e na forma conjuntiva. Mapas de Karnaugh. Multiplex. Demultiplex. Aritmética Digital. Circuitos Somadores. Subtratores. ULA. Decodificadores e Codificadores. Famílias Lógicas de Circuitos Integrados, TTL, NMOS, CMOS.

Eletrotécnica I

Ementa básica de referência: Princípios básicos das instalações elétricas. Normas NBR 5410 e exigências das concessionárias de energia elétrica. Luminotécnica. Geração transmissão e distribuição primária e secundária. Cálculo de demandas e tarifação residencial e industrial.

Análise de Processos, Tempos, Métodos e Movimentos

Ementa básica de referência: Teoria, Histórico do estudo do trabalho, Princípios da economia de movimento, Projeto do local de trabalho, Ergonomia do local de trabalho, O estudo de tempos: tempos medidos, tempos normais e tempos padrão, Ritmo de trabalho, Cronometragem, Tempos sintéticos, Amostragem do trabalho, Os processos industriais, comerciais e de serviços, Levantamento dos processos existentes, Melhoria dos processos, Implantação das melhorias, Laboratório, Cronometragem e avaliação do ritmo de trabalho, Cartas mão esquerda e mão direita, Cartas de atividades múltiplas, Fluxograma de trabalho, Mapas das cadeias de valor.

Simulação de Circuitos e Dispositivos para Automação

Ementa básica de referência: Apresentação do simulador numérico com a utilização e aplicação de dispositivos e circuitos eletrônicos focados em exemplos na área de controle.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Disciplinas do 6º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Eletrônica II	4	2
	Sistemas Digitais II.....	4	2
	Custos Industriais	2	0
	Desenho Técnico Mecânico para Automação	2	2
	Introdução a Automação Industrial	2	2
	Mecânica dos Sólidos para Automação	2	2
		Aulas por semana 16 + 10 = 26	

Eletrônica II

Ementa básica de referência: Transistores de Efeito de Campo. O MOSFET como amplificador. Modelos equivalentes. Polarização. Configurações básicas. O Transistor de Efeito de Campo de Junção. Amplificadores Operacionais. Configuração inversora, não-inversora, integrador e somador. Circuitos com Amplificadores Operacionais.

Sistemas Digitais II

Ementa básica de referência: Latch com portas NAND e NOR. Equações de Estados dos F/Fs. Flip-flop tipo D. Flip-flop JK. Flip-flop T. Transferência serial de dados. Contadores de módulos. Atraso de Propagação. Contadores Síncronos e Assíncronos. Memórias ROM e RAM. Dispositivos de lógica Programável. Conversão analógico digital . Conversão digital analógico . Projetos de Sistemas sequenciais.

Contabilidade e Custos Industriais

Ementa básica de referência: Contabilidade básica, Balanço, Demonstrativo de resultados, Custos diretos e indiretos Sistemas de apuração de custos - por ordem de produção, por processos, por departamento, por atividades.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Desenho Técnico Mecânico para Automação

Ementa básica de referência: Aplicação e extensão dos conceitos desenvolvidos em desenho técnico, aplicação das técnicas de desenho 2D e 3D auxiliado por computador (CAD, “Computer Aided Design”) na engenharia de automação.

Introdução à Automação Industrial

Ementa básica de referência: A visão integrada da automação industrial. Os diferentes sub-sistemas do CIM: comunicação, gestão hierarquizada, interfaces e sub-sistema físico. O sub-sistema físico: caracterização de componentes; equipamentos de transporte e manuseio). O Sistema Transporte como elementos de integração. Células e Sistemas Flexíveis de Manufatura: sua situação no CIM, diferentes configurações (lay-out, sist. de transporte, filosofia de operação). Controle de FMS's: o nível de supervisão/monitoração (métodos e ferramentas). A Automatização Integrada dos Sistemas de Manufatura: métodos e ferramentas.

Mecânica dos Sólidos para Automação

Ementa básica de referência: Complementação da disciplina de Resistência dos Materiais, capacitando o aluno a análise de tensões, deformações e deslocamentos em componentes sujeitos aos vários tipos de esforços. Laboratório para análise experimental de tensões, introduzindo os alunos às técnicas de fotoelasticidade e extensometria elétrica.

Disciplinas do 7º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Controle e Servomecanismo I	4	2
	Moral e Religião	2	0
	Sistemas a Eventos Discretos	2	0
	Elementos de Máquinas I	4	0
	Processos Mecânicos de Fabricação	4	0
	Cinemática e Dinâmica Aplicada para Automação	2	2
	Estrutura de Dados	2	0
	Robótica	2	0
Aulas por semana		22	+ 4 = 26

Controle e Servomecanismo I

Ementa básica de referência: Modelagem e projeto de Sistemas Dinâmicos. Transformada de Laplace. Análise pelo lugar geométrico das raízes. Sistemas em malha aberta e em malha fechada.

Moral e Religião

Ementa básica de referência: Dimensão antropológica da religião. O senso religioso. Fé e Razão. As grandes religiões. Bíblia, Jesus Cristo, Cristianismo. Fundamento último do valor moral. Consciência moral. A moral da responsabilidade. Questões de moral.

Sistemas a Eventos Discretos

Ementa básica de referência: Redes de Petri. Regras de Evolução. Diagrama de Marcações. Sequência de Disparos. Representação matricial. Equações de Estado e implementação de circuitos em F/Fs. Metodologia de projetos digitais. Conceito de

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

algoritmo, representação gráfica, fluxogramas. Controle. Linguagens de Descrição de Hardware: VHDL.

Elementos de Máquinas I

Ementa básica de referência: Apresentação dos principais órgãos de máquinas (parafusos, porcas, pinos, chavetas, eixos, entre outros) e estudo dos métodos de cálculo para o dimensionamento destes. Fadiga nos elementos mecânicos.

Processos Mecânicos de Fabricação

Ementa básica de referência: Fornecer aos alunos os conhecimentos básicos de fabricação e conformação mecânica de materiais.

Cinemática e Dinâmica Aplicada para Automação

Ementa básica de referência: Cinemática e Dinâmica Aplicada para a Mecânica, utilizando ferramentas de simulação como Adams, e apresentando problemas e aplicações relacionados à Automação.

Estrutura de Dados

Ementa básica de referência: Programação dentro de uma abordagem sistemática e científica. Comparação e avaliação de listas lineares, listas restritas e estruturas não lineares. Grafos. Busca sequencial e binária.

Robótica

Ementa básica de referência: Histórico; Componentes; Acionamentos hidráulicos e Pneumáticos; Manipuladores: cinemática direta e indireta, estática, dinâmica. Geração de trajetória; Sensores; Arquiteturas de controle de robôs; programação de robôs manipuladores

Disciplinas do 8º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Programação Avançada I	2	2
	Microprocessadores e Microcontroladores	4	2
	Controle e Servomecanismo II	2	2
	Organização da Produção e Serviços.....	2	0
	Legislação e Noções de Direito.....	2	0
	Sequenciamento e Controle da Produção	2	2
	Elementos de Máquinas II	4	0
		Aulas por semana 18 + 8 = 26	

Programação Avançada I

Ementa básica de referência: Fundamentos de linguagens orientadas a objeto, ambiente de programação, estudo de procedimento e função avançados, manipulação de arquivos, gráficos múltiplos e de barra à partir de dados de uma planilha.

Microprocessadores e Microcontroladores

Ementa básica de referência: Microcontroladores versus Microprocessadores. Ciclos de Máquina. Portas, Conjunto de Instruções, Interrupção. Timer. Processadores Motorola, Interface Paralela PI/T, Palavras de Controle e de Programação. Modos de endereçamento. Conjunto de instruções.

Controle e Servomecanismo II

Ementa básica de referência: Resposta em frequência de sistemas lineares e invariantes no tempo; Análise da estabilidade através do Diagrama de Nyquist; Margens de estabilidade; Identificação de sistemas através da resposta de frequência; Projeto de

compensadores através da resposta em frequência objetivando conciliar precisão final com bom transitório.

Organização da Produção e Serviços

Ementa básica de referência: Competitividade e produtividade, Sistemas de produção, Teoria das restrições: A Meta. Localização de empreendimento, Layout de instalações, Estudo de tempos e movimentos Balanceamento de linhas de produção, Gerenciamento de projetos: Pert/CPM.

Legislação e Noções de Direito

Ementa básica de referência: Noções preliminares do Direito. Diretor constitucional, administrativo, civil. Fatos e atos jurídicos, contratos. Conselhos profissionais. Associação. Sindicato. O profissional da engenharia. Responsabilidade técnica e científica do engenheiro. Código de ética profissional. Atribuições.

Sequenciamento e Controle da Produção

Ementa básica de referência: Aplicação de Algoritmos de sequenciamento com o uso do computador, utilização de softwares de sequenciamento e programação finita, verificação e escolha da melhor sequência/programação, implementação da sequência determinada em um sistema de manufatura controlada por computador, atividades do controle de produção, apontamento, integração da programação e controle com o sistema de planejamento da produção e com o controle de estoques.

Elementos de Máquinas II

Ementa básica de referência: Continuação da disciplina de Elementos de Máquinas I focalizando principalmente os elementos de transmissão (engrenagens, correias e acoplamentos). Fornecer subsídios para as demais disciplinas de projetos de equipamentos, utilizando os conceitos fundamentais de elementos de máquinas para confecção e dimensionamento destas.

9º e 10º Períodos

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

O aluno do último ano deve possuir maturidade para conduzir isoladamente ou em grupo, sob orientação docente, um projeto de Engenharia em que aplique conhecimentos e habilidades já desenvolvidas. Um aspecto fundamental, portanto, desta parte final do curso é a realização de tal projeto. Espera-se que o aluno ganhe experiência e segurança. Também serão conduzidas disciplinas regulares de conteúdos específicos mais avançados em controle, automação, comunicação digital (redes), processamento digital de sinais e robótica.

Disciplinas do 9º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Inteligência Artificial.....	2	0
	Programação Avançada II.....	2	2
	Trabalho Final de Curso I.....	0	2
	Controle Avançado I.....	2	2
	Simulação de Sistemas	0	4
	Processamento Digital de Sinais	2	2
	Tópicos Especiais em Controle I.....	4	0
		Aulas por semana	12 + 12 = 24

Inteligência Artificial

Ementa básica de referência: Definições , espaço de estados e de busca. Busca em amplitude, busca em profundidade, busca heurística, pela melhor escolha, satisfação de restrições, procedimento MINIMAX, lógica proposicional, lógica de predicados. Métodos de Inferência: dedução, abdução e Indução. Redes Semânticas e redes Neurais Artificiais: Memórias Associativas. Lógica nebulosa (Fuzzy). Visão Computacional: Introdução e Arquiteturas.

Programação Avançada II

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Ementa básica de referência: Criptografia de dados, algoritmos avançados empregados na criptografia, algoritmos QuickSort e de ordenação Bubble Sort, programação orientada a objeto, com exemplos de programação, computação de dados, noções de programação para Windows e desenvolvimento de aplicação para ambientes UNIX e Windows.

Trabalho Final de Curso I

Ementa básica de referência: Metodologia de Projeto. Pesquisa bibliográfica e de mercado. Projetos de circuitos e software envolvendo especificação de componentes.

Controle Avançado I

Ementa básica de referência: Análise e síntese de sistemas multivariáveis. Representação no Espaço de Estado; Realimentação de estados via alocação de polos; Transformações Lineares; Controlabilidade e observabilidade; Projeto de observadores e controladores.

Simulação de Sistemas

Ementa básica de referência: Fundamentos da teoria das filas, técnicas de simulação, modelos de simulação de sistemas discretos. A simulação como ferramenta de apoio ao: projeto de sistemas de manufatura, análise de investimentos, planejamento e programação da produção, dimensionamento de frotas de veículos e implementação de melhorias em sistemas produtivos, as etapas de um projetos de simulação, desenvolvimento de modelos de simulação com o uso de software específico. Estudo de casos.

Processamento Digital de Sinais

Ementa básica de referência: Sinais e sistemas de tempo discreto; Transformada z; Aliasing e teorema da amostragem de Nyquist; Quantização e codificação de amostras; Transformada discreta de Fourier; Filtros digitais clássicos.

Tópicos Especiais em Controle I

Ementa básica de referência: Análise e projeto de sistemas de controle em tempo discreto; Transformada z; Projeto de controlador PID discreto.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Disciplinas do 10º Período

Código	Disciplina	Carga Horária Semanal	
		T	P
	(T – Teoria, P – Prática)		
	Rede de Computadores e Teleprocessamento	2	2
	Trabalho Final de Curso II.....	0	2
	Controle Avançado II	4	0
	Instrumentação e Redes Industriais	2	2
	Inteligência Computacional aplicada ao Controle.....	2	2
	Tópicos Especiais em Controle II.....	4	0
		Aulas por semana 14 + 8 = 22	

Redes de Computadores e Teleprocessamento

Ementa básica de referência: Sistemas de comunicação. Protocolos BSC, SDLC, HDLC, LLC. Interfaces RS 232, RS422, GPIB. Modems. Serviços RENPAC. Tipos de redes. Protocolo TCP/IP. Topologias. Comutação. Conexão. Meios de transmissão. Redes de alta velocidade. Mecanismos de criptografia.

Trabalho Final de Curso II

Ementa básica de referência: Implementação de Projeto. Testes e adequação. Documentação prático-teórica. Apresentação do trabalho.

Controle Avançado II

Ementa básica de referência: Projeto de sistemas de controle robustos; Projeto de sistemas de controle adaptativo; Sintonização de controlador PID.

Instrumentação e Redes Industriais

Ementa básica de referência: Caracterização de Instrumentos de Medida, Controle e Atuação. Elementos sensores, transdutores e transmissores de sinais de variáveis de

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

processos. Aspectos dinâmicos da medição para aplicação em sistemas de controle. Especificação e análise de dispositivos de medição de variáveis típicas de processo. Dispositivos de segurança: alarmes, válvulas de segurança. Redes Industriais: Sistemas CAM, FieldBus, profibus, Devicenet, MAP.

Inteligência Computacional aplicada ao Controle

Ementa básica de referência: Tópicos de Inteligência Computacional aplicados ao controle: Redes Neurais Artificiais, Lógica Fuzzy aplicado ao controle inteligente, Algoritmos Genéticos, introdução ao aprendizado por reforço, controladores inteligentes híbridos.

Tópicos Especiais em Controle II

Ementa básica de referência: Automação de sistemas com controladores programáveis: Pneumática Industrial; Projeto de sistemas com automação pneumática; Eletropneumática. Hidráulica: projeto de sistemas com automação hidráulica.

5.3 Atividades Complementares

As atividades complementares constituem uma dimensão curricular essencial do curso e têm como principais objetivos:

- A iniciação do aluno no processo de planejamento e controle de sua formação, uma vez que a seleção do tipo de atividade e do momento de sua execução está centrada nele.
- O desenvolvimento de atividades que permitam trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, bem como de atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo.
- O estímulo a práticas esportivas e culturais que favoreçam a integração e o convívio social.

As Atividades Complementares devem ser desenvolvidas sob supervisão atenta da Instituição. O aluno deve cumprir um mínimo de 300 horas em atividades complementares, contabilizadas segundo os critérios estabelecidos neste projeto pedagógico e nas normas institucionais complementares.

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

5.3.1 Supervisão das Atividades Complementares

Para avaliação das Atividades Complementares são considerados o número de horas dedicadas às atividades desenvolvidas e a coerência das atividades com o presente projeto pedagógico.

A supervisão das atividades complementares é realizada por docentes indicados pelo coordenador do curso. Tais docentes têm dedicação semanal mínima de 2 horas para cada 24 alunos do curso, de forma a atender plenamente às seguintes tarefas:

- Analisar e validar a documentação das Atividades Complementares apresentadas pelos alunos.
- Avaliar as solicitações para validação de horas em Atividades Complementares;
- Orientar os alunos quanto ao desenvolvimento das atividades, bem como aos procedimentos de validação das horas de Atividades Complementares.
- Encaminhar à Secretaria Geral o resultado da avaliação das Atividades Complementares dos alunos para o devido registro acadêmico.
- Subsidiar a Coordenação de Curso com as informações de acompanhamento das atividades, para avaliação da necessidade de revisão dos critérios e procedimentos relacionados às Atividades Complementares.

É considerada, para efeito de validação das horas de atividades complementares, a participação nas atividades desenvolvidas a partir do ingresso do aluno no 3º ciclo do curso de graduação.

Para efeito de contabilização da carga-horária exigida em Atividades Complementares, conforme concepção curricular neste projeto pedagógico, as diversas atividades passíveis de convalidação mediante a avaliação de documentação comprobatória, estão descritas e quantificadas na Tabela 1. O limite de contabilização de cada tipo de atividade complementar é de 200 horas, salvo menção em contrário, na Tabela 1.

TABELA 1 - VALIDAÇÃO DE HORAS EM ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Atividade	Número de horas passíveis de convalidação por atividade
Visitas técnicas monitoradas com plano previamente aprovado (empresas, indústrias, feiras, exposições).	Considera-se o tempo total até 5 horas por visita.
Participação como ouvinte em eventos técnico-científicos na área de conhecimento do curso (congresso, seminário, oficina, outros eventos de mesma natureza).	Considera-se o tempo total até 5 horas por evento.
Apresentação de trabalho em eventos técnico-científicos na área de conhecimento do curso (comunicação oral, apresentação de painel, mini-curso, oficina, mesa de debates, outras formas de comunicação previstas).	Até 10 horas por apresentação.
Participação em atividades acadêmicas oferecidas no âmbito do próprio curso (semana de atividades ou jornada de estudos, outros eventos de mesma natureza).	Considera-se a carga horária até 5 horas por evento.
Cursos extracurriculares e de extensão (curso de língua estrangeira, informática, capacitação, outros cursos de mesma natureza).	Considera-se a carga horária até 36 horas por curso por semestre, até o limite de 180 horas para o total do curso.
Projetos acadêmicos multidisciplinares (projeto institucional de pesquisa, temático, de competição, desenvolvimento de protótipos)	Número de horas efetivamente realizadas.
Projetos institucionais de iniciação científica, Iniciação didática e de ações sociais e extensão (P-BIC, PRO-BID e PRO-BASE	90 horas por projeto finalizado e aprovado.
Monitoria ou Tutoria na instituição.	Número de horas efetivamente realizadas, até o limite de 90 horas para o total do curso.
Publicação de caráter técnico, científico em livros e revistas indexadas.	Até 200 horas por publicação, conforme julgamento do mérito do meio de divulgação
Publicação em anais de eventos técnico-científicos.	Até 100 horas por publicação, conforme julgamento do mérito do evento
Publicação em congressos de Iniciação Científica.	Até 20 horas por publicação, conforme julgamento do mérito do evento
Participação em projetos, programas e ações comunitárias e de extensão universitária desenvolvidas pela instituição.	Número de horas efetivamente cumpridas no projeto, até o limite de 100 horas para o total do curso.
Participação em órgãos de representação estudantil e diretoria de Empresa Júnior.	10 horas por mandato.
Participação em colegiados de curso e superiores da instituição.	2 horas por participação em reunião.
Estágio extracurricular e atividades profissionais, remunerados ou não, com funções correlatas às competências do curso.	Cada 2 horas efetivamente realizada equivale a 1 hora de atividade complementar, até o limite máximo de 100 horas para o total do curso.
Participação orientada em atividades culturais (cinema, teatro, música e dança) com temas pertinentes aos conteúdos do curso.	Até 3 horas por evento, conforme julgamento de aderência do evento ao curso.
Participação como ouvinte ou convidado em Bancas de Mestrado ou Doutorado na instituição ou em outra que possua programa de pós-graduação reconhecido pela CAPES	Até 5 horas por banca

Revisão 01 – Aprovado pelo CEPEX 147 de 04/05/2016

Ajusta o aprovado pelo CEPEX 61 de 01/10/2008

Participação em atividades esportivas oficiais externas, representando o município, o estado, o país ou a instituição, ou internas promovidas pela própria instituição.

10 horas por evento disputado, até o limite de 100 horas para o total do curso.

5.4 Trabalho Final de Curso

O trabalho final de curso é um componente essencial e obrigatório do curso, cujos objetivos são a integração de conhecimentos, a experimentação de um ciclo de projeto da concepção à realização de um protótipo funcional e o desenvolvimento em equipe. Trata-se de um projeto de Engenharia ou de um trabalho de pesquisa realizado ao longo dos últimos períodos, que inclui necessariamente:

- Levantamento bibliográfico;
- Desenvolvimento de fundamentação teórica;
- Implementação experimental ou montagem de protótipo;
- Documentação;
- Realização de apresentação sucinta.

A dedicação prevista dos discentes é de 240 horas, além das 72 horas de aula de laboratório, destinadas à orientação e supervisão. O trabalho deve ser avaliado por uma banca mínima de três docentes da Instituição, segundo os critérios estabelecidos no presente projeto pedagógico e normas institucionais complementares.

5.5 Estágio Curricular Supervisionado

O Estágio Curricular Supervisionado é um componente essencial e obrigatório do curso. Trata-se de uma atividade programada, realizada durante o curso e acompanhada por um docente designado, cujo objetivo é a integração do aluno ao setor produtivo e sua iniciação no mercado de trabalho. Devem ser cumpridas e validadas pelo docente designado para acompanhamento, no mínimo, 160 horas de estágio. São contabilizadas as horas de estágios realizados concomitantemente com os períodos no intervalo do 3º ao 10º.

Para acompanhamento dos alunos, são alocadas duas horas semanais do docente designado para cada 72 alunos matriculados no curso.

6 Avaliação

A avaliação do curso se dá por critérios e métodos definidos pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) institucional. Adicionalmente, devem ser utilizados os meios correntes de avaliação do Departamento de Engenharia Elétrica, quais sejam:

Avaliação qualitativa:

- Tutoria de Ciclo – Um professor de Tempo Integral é designado para supervisionar o andamento das atividades de cada período, ouvir e registrar sugestões e críticas de alunos e docentes.

Avaliação quantitativa:

- Pesquisa de Disciplinas e Professores – Os alunos preenchem formulários de avaliação de disciplinas e professores, com questões abertas e fechadas sobre cumprimento de horários e programas de curso, uso efetivo de bibliografia, efetividade das provas e relacionamento professor-aluno. Os docentes recebem relatórios individuais e sigilosos sucintos, relacionando seu desempenho às médias do período e do curso.
- Análise dos índices de frequência e reprovação, por disciplina e por professor.

7 Considerações Finais

Este projeto propõe um curso que visa a atender à demanda atual e futura de Engenheiros na área de Engenharia de Automação e Controle.

A exigência de realização de atividades complementares àquelas realizadas em sala de aula, estágio supervisionado e trabalho final de curso tem objetivos pedagógicos claros, que devem ser garantidos pela devida alocação de recursos, especialmente de dedicação de docentes, conforme especificado neste projeto.

8 Referências

¹ Conselho Nacional de Educação, Parecer CNE/CES n.º 1.362, de 12 de dezembro de 2001, Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia, 2001.

² Conselho Nacional de Educação, Resolução CNE/CES n.º 11, de 11 de março de 2002, Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, 2002.

³ Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia, Resolução n.º 1.010, de 22 de agosto de 2005, Regulamentação da atribuição de títulos profissionais, atividades, competências e caracterização do âmbito de atuação dos profissionais inseridos no Sistema Confea/Crea, para efeito de fiscalização do exercício profissional, 2005.

⁴ Centro Universitário da FEI, Projeto Pedagógico Institucional.

⁵ Centro Universitário da FEI, Plano de Desenvolvimento Institucional

⁶ Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Contas Nacionais Trimestrais, 3º trimestre de 2007, 2007.