

**Proposta de Implementação do Curso de
Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação**

Curitiba - Paraná
2006

Proposta de Implementação do Curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação

Projeto apresentado ao Conselho de Ensino pela
Coordenação do Curso de Engenharia Industrial
Elétrica - Eletrotécnica do campus Curitiba da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Elaboração: Prof. Paulo Sérgio Walenia

Revisão e Aprovação: Colegiado de Curso

Prof. Antônio Carlos Pinho

Prof. Carlos Henrique Karam Salata

Prof. Eduardo Félix Ribeiro Romaneli

Prof. George Arruda Gomm (DAMAT)

Prof. Ivan Eidt Colling

Profa. Joselia Maria Rabelo Avery (DAGEE)

Prof. Miguel Olandoski Neto

Kristie Kaminski Kuster (representante discente)

Curitiba - Paraná

2006

ÍNDICE

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2. | HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO | 4 |
| 3. | HISTÓRICO DO CURSO | 7 |
| 4. | IDENTIFICAÇÃO | 10 |
| 5. | CONCEPÇÃO DO CURSO | 10 |
| 5.1 | Justificativa | 11 |
| 5.2 | Planejamento Estratégico | 15 |
| 5.3 | Objetivos do Curso..... | 17 |
| 5.4 | Competências, Habilidades e Atitudes..... | 18 |
| 5.5 | Perfil profissional..... | 19 |
| 5.6 | TÍTULO PROFISSIONAL, ATRIBUIÇÕES E Campo de Atuação Profissional: | 20 |
| 6. | ESTRUTURA DO CURSO | 24 |
| 6.1 | Áreas de Aprofundamento | 25 |
| 6.2 | Certificações Parciais..... | 25 |
| 6.3 | Flexibilidade Curricular..... | 26 |
| 6.4 | MATRIZ CURRICULAR | 28 |
| 6.5 | COMPOSIÇÃO DA FORMAÇÃO | 29 |
| 6.6 | EMENTÁRIOS | 32 |
| 6.6.1 | Conteúdos básicos | 32 |
| 6.6.2 | Conteúdos profissionalizantes - núcleo comum..... | 42 |
| 6.6.3 | Conteúdos profissionalizantes específicos - núcleo comum..... | 45 |
| 6.6.4 | Atividades e trabalhos de síntese e integração de conhecimentos..... | 47 |
| 6.6.5 | Conteúdos profissionalizantes específicos – áreas de aprofundamento | 48 |
| 6.7 | PERIODIZAÇÃO | 69 |
| 6.7.1 | Totalização de cargas horárias..... | 72 |
| 6.8 | ESTÁGIO SUPERVISIONADO | 72 |
| 6.9 | TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO | 73 |
| 6.10 | ATIVIDADES COMPLEMENTARES..... | 74 |
| 6.10.1 | Objetivos:..... | 75 |
| 6.10.2 | Procedimentos:..... | 75 |
| 6.11 | PLANOS DE ENSINO E BIBLIOGRAFIA..... | 75 |
| 7. | INFRA-ESTRUTURA | 77 |
| 7.1 | Salas de aula | 77 |
| 7.2 | Laboratórios:..... | 77 |
| 8. | CORPO DOCENTE..... | 83 |
| 8.1 | PROFESSORES x DISCIPLINAS..... | 86 |

1. HISTÓRICO DA INSTITUIÇÃO

O Decreto Presidencial nº 7.566, de 23 de setembro de 1909, institucionalizou o ensino profissionalizante no Brasil. Em janeiro de 1910, surgiu a Escola de Aprendizes e Artífices de Curitiba, à semelhança das criadas nas capitais de outros Estados. Destinava-se, inicialmente, "às camadas mais desfavorecidas, aos deserdados da fortuna e aos menores marginalizados" e ministrava ensino elementar.

Em 1937, passou a receber a denominação de Liceu Industrial de Curitiba, ministrando ensino equivalente ao de primeiro ciclo.

Em 1942, a Lei Orgânica do Ensino Industrial unificou a organização desse ensino em todo o território nacional. A nova orientação atribuía ao ensino a preparação profissional dos trabalhadores da indústria, dos transportes, das comunicações e da pesca. O ensino industrial passou a ser ministrado em dois ciclos. No primeiro, incluía-se o industrial básico, o de mestria, o artesanal e a aprendizagem. No segundo - já em nível de 2º Grau - o técnico e o pedagógico. Funcionando paralelamente ao ensino secundário, o ensino industrial começou a se vincular ao conjunto da organização escolar do País, com a possibilidade de ingresso dos formandos nos cursos técnicos em escolas superiores e em cursos diretamente relacionados à sua formação profissional.

Com essa nova reforma, instituíam-se a rede federal de estabelecimentos de ensino industrial denominados Escolas Técnicas. E o Liceu Industrial de Curitiba passou a denominar-se Escola Técnica de Curitiba.

Em 1946, foi firmado um acordo entre o Brasil e os Estados Unidos visando o intercâmbio de informações relativas aos métodos e à orientação educacional para o ensino industrial e ao treinamento de professores. Decorrente desse acordo, criou-se a Comissão Brasileiro-Americano-Industrial (CBAI). Os Estados Unidos contribuíram com verbas, especialistas, equipamentos, material didático e estágio para professores brasileiros, em escolas norte-americanas. A Escola Técnica de Curitiba tornou-se um Centro de Formação de Professores, recebendo e preparando docentes das escolas técnicas de todo o país.

Em 1959, a Lei nº 3552/59 reformou o ensino industrial no país. A nova legislação acabou com os vários ramos de ensino técnico existentes até então, unificando-os. Permitiu maior autonomia e descentralização da organização administrativa e trouxe um alargamento do conteúdo da educação geral nos cursos técnicos. A referida legislação estabeleceu, ainda, que dois dos membros do Conselho Dirigente de cada Escola Técnica deveriam ser representantes da indústria e fixou em 4 anos a duração dos

cursos técnicos, denominados, a partir de então, cursos industriais técnicos. Por força da Lei nº 3.552/59, a Escola Técnica de Curitiba alterou o seu nome, à semelhança das Escolas Técnicas de outras capitais, para Escola Técnica Federal do Paraná.

Em 1969, a Escola Técnica Federal do Paraná, juntamente com as do Rio de Janeiro e Minas Gerais, foi autorizada, por força do Decreto-Lei nº 547/67, de 18/04/69, a ministrar cursos superiores de curta duração. Utilizando recursos de um acordo entre o Brasil e o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), foram implementados três Centros de Engenharia de Operação, nas Escolas Técnicas referidas, que passaram a oferecer cursos superiores. A Escola Técnica Federal do Paraná passou a ofertar cursos de Engenharia de Operação nas áreas de Construção Civil e Elétrica, a partir de 1973.

Em 1978, a Lei nº 6.545/78 transformou essas escolas em Centros Federais de Educação Tecnológica, concebidos como instituições pioneiras de uma nova concepção de educação tecnológica, envolvendo uma integração entre os vários graus de ensino, verticalização de ensino, o desenvolvimento de pesquisa aplicada e um entrosamento bem acentuado com o complexo empresarial. Os cursos de ensino superior ministrados até então passaram a ser de duração plena; os cursos de engenharia de operação na área elétrica deram lugar aos de engenharia industrial elétrica e o de construção civil transformou-se em Curso de Tecnologia da Construção Civil, modalidade Edifícios.

Em 1988, a UTFPR assume um novo desafio e amplia sua área de atuação na educação tecnológica, com a criação do Curso de pós-graduação em Engenharia Elétrica e Informática Industrial, em nível de mestrado, com três áreas de concentração: Engenharia Biomédica, Informática Industrial e Telemática. A partir desses cursos “stricto sensu”, passaram a ser ofertados outros, em nível de especialização, como: Informática; Matemática Aplicada; Metodologia do Ensino Tecnológico; Acionamentos Industriais; Gerenciamento de Obras; Gerência de Manutenção e Engenharia de Segurança do Trabalho.

A partir de 1990, participando do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino Técnico, o UTFPR estendeu sua ação educacional ao interior do estado do Paraná com a implantação de suas Unidades nas cidades de Medianeira, Cornélio Procópio, Ponta Grossa, Pato Branco e, em 1995, Campo Mourão.

Em 1994, A UTFPR, através de sua Unidade de Pato Branco, incorporou a Faculdade de Ciências e Humanidades do município. Como resultado da incorporação, passou a ofertar novos cursos superiores: Agronomia, Administração, Ciências

Contábeis, Letras, Licenciatura em Matemática e Processamento de Dados. Neste processo o curso de Letras não teve oferta de novas vagas e o curso de Processamento de Dados foi descontinuado em 1999, sendo a partir desta data ofertado o curso de Tecnologia em Sistemas de Informação.

Em 1995, teve início o Curso de Engenharia Industrial Mecânica e o Programa de Pós-Graduação “stricto sensu” em Tecnologia, com área de concentração em Inovação Tecnológica e Educação Tecnológica.

Em 1996, o Curso de Tecnologia da Construção Civil foi convertido em Engenharia da Produção Civil. No segundo semestre teve início o Curso de Tecnologia de Alimentos na Unidade de Medianeira.

Também em 1996, a nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9394/96, desvincula a educação profissional da educação básica. Assim, os cursos técnicos integrados são extintos e passa a existir uma carreira de educação profissional, ofertando cursos nos níveis básico, técnico e tecnológico, carreira na qual os Centros Federais de Educação Tecnológica deveriam prioritariamente atuar. Devido a esta mudança legal, a UTFPR interrompe a oferta de novas turmas dos cursos técnicos integrados a partir de 1997. Este nível de ensino continuou a ser contemplado em parcerias com instituições públicas e privadas, na modalidade pós-médio.

Em 1998 iniciou-se o Ensino Médio, antigo 2º grau, desvinculado do ensino profissionalizante e constituindo a etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos e ministrado em regime anual cuja oferta perdurou até 2005. A partir de 2006 iniciou-se a oferta dos cursos técnicos integrados.

Em 1999, tiveram início os Cursos Superiores de Tecnologia, como uma nova forma de graduação plena, proposta pelo UTFPR em caráter inédito no País, com o objetivo de formar profissionais focados na inovação tecnológica.

Também em 1999 o CPGEI institui o seu curso de doutorado em Engenharia Elétrica e Informática Industrial.

Em fevereiro de 2001 começou a funcionar na mecânica com o nome de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais o curso de mestrado, envolvendo professores de diferentes áreas como: Física e Química e Mecânica. No ano de 2002 ocorreu a primeira defesa de dissertação do programa.

Em 2005 a Unidade de Ponta Grossa passa a ofertar o mestrado em Engenharia de Produção, uma prova da sua vocação para pós-graduação em conjunto com o objetivo de interiorização de suas atividades. Também, em 2005, o CEFET-PR transforma-se em

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Finalmente, continuando o processo de crescimento da pós-graduação em 2006 a Unidade de Pato Branco tem aprovado pela CAPES o mestrado em Agronomia com início previsto para o ano de 2007.

2. HISTÓRICO DO CURSO

Em 1973 a então Escola Técnica Federal do Paraná - ETF-PR passa a oferecer o curso de Engenharia de Operação Elétrica na modalidade Eletrotécnica atendendo ao disposto no Parecer 25/65, conforme autorizado pelo Decreto-Lei nº 547/67.

Em função do estigma criado sobre os cursos de curta duração, em que os profissionais por eles formados eram rechaçados pelos Engenheiros ditos “plenos”, houve um clamor pelo fim dos cursos de Engenharia de Operação e a transformação destes em cursos “plenos”.

Em 9 de março de 1977 é publicada a Resolução 4/77 do Conselho Federal de Educação - CFE que caracteriza a habilitação Engenharia Industrial; tal Resolução especifica que este é um curso pleno de Engenharia e que também deverá obedecer aos termos da Resolução 48/76 do CFE.

Em 28 de março de 1977 é aprovada a resolução 5/77 do CFE que revoga o currículo mínimo de Engenharia de Operação. Também em 3 de maio de 1977 é publicada a Resolução 5-A/77 que rege sobre a conversão dos Cursos de Engenharia de Operação em Engenharia Industrial.

Esta situação levou à extinção dos cursos de Engenharia de Operação da ETF-PR, e como opção a Instituição passou a oferecer o curso de Engenharia Industrial.

O curso de Engenharia, Habilitação em Engenharia Industrial Elétrica, ofertado pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná - CEFET-PR com ênfase em eletrotécnica, foi implantado no ano de 1979 com 80 vagas anuais, segundo autorização expressa pelo CFE no Parecer nº 5265/78 CESu (Câmara de Ensino Superior), 1º Grupo, aprovado em 01-09-78 e homologado pelo Ministério da Educação (MEC) no Processo MEC nº239.718/78, publicado no Diário Oficial da União em 09 de setembro de 1978. Teve parecer favorável ao reconhecimento pelo CFE conforme Parecer nº 475/82, CESu 1º Grupo aprovado em 03 de setembro de 1982 e reconhecido pela Portaria MEC nº 424 de 11 de outubro de 1982. Posteriormente houve solicitação pelo CEFET-PR de retificação de denominação do Curso, aceita pelo CFE pelo Parecer nº 54/83 CESu 1º Grupo, aprovado em 04 de fevereiro de 1983 e homologação da retificação solicitada pela portaria nº 124/83.

Em 1985 é feita a primeira reformulação curricular nos cursos de Engenharia Industrial Elétrica, esta procura adequar o currículo às necessidades regionais e à nova realidade tecnológica. Nesse novo currículo (currículo 2) foram implementadas algumas novas disciplinas enquanto outras foram realocadas, visando melhorar o andamento no curso. Tal reformulação curricular foi aceita pelo parecer 70/86-CFE, de 20 de janeiro de 1986.

Dez anos depois, durante o ano de 1995 houve a modificação curricular que deu origem ao currículo 3, com o objetivo de aprimorar a qualidade do ensino oferecida aos discentes. A forma e o conteúdo de algumas disciplinas foram alterados, sendo introduzidas as disciplinas optativas no quinto ano; foram também criadas as disciplinas de Projeto Final de Curso I e Projeto Final de Curso II.

Os alunos passaram a participar do Exame Nacional de Cursos a partir do ano de 1998, tendo obtido seis conceitos “B” e um conceito “C”.

Em 2001 o Curso de eletrotécnica foi avaliado pelo MEC na Avaliação das Condições de Oferta, tendo obtido conceito “bom” para corpo docente, “muito bom” para organização didático-pedagógica e conceito “bom” para instalações.

Em 2005, durante Avaliação das Condições de Ensino efetuada pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP vinculado ao MEC o Curso obteve conceito bom para corpo docente, conceito muito bom para organização didático-pedagógica e conceito bom para instalações.

A partir do 1º semestre de 2006 inicia-se uma turma diurna (manhã e tarde) no curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Eletrotécnica com 22 vagas.

Também a partir 1º semestre de 2006, visando a atualização e adequação dos cursos as Diretrizes Curriculares Nacionais é realizada a terceira revisão curricular no curso de Eletrotécnica, tendo por filosofia:

- a flexibilidade curricular;
- a melhoria do fluxo no andamento no curso;
- a diminuição dos pré-requisitos;
- uma forte formação básica;
- a possibilidade de aprofundamento em áreas de interesse do estudante;
- a possibilidade de complementação de competências durante ou após o curso;
- a diminuição na carga horária presencial e a valorização de atividades complementares à formação do profissional;
- uma complementação na formação através de atividades extraclasse.

Cabe salientar que tal revisão curricular atende a Resolução CES/CNE/MEC nº11/2002 do Conselho Nacional de Educação, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia, e a Resolução CFE 4/77, que Caracteriza a habilitação em Engenharia Industrial. Também foram levadas em consideração as Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia da UTFPR aprovadas em maio de 2006 pelo COEPP e pelo COUNI.

Considerando a aprovação de tais Diretrizes, diversos campi da UTFPR indicam a possibilidade no crescimento dos cursos de Engenharia na instituição. Em função dessa possibilidade e tendo em vista a expectativa da sociedade por criação de novas vagas no ensino público, o Departamento Acadêmico de Eletrotécnica propõe o curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação.

3. IDENTIFICAÇÃO

Denominação do Curso: Curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação

Titulação conferida: Engenheiro.

Nível do Curso: Graduação.

Modalidade de curso: Curso Regular de Engenharia.

Duração do Curso: 10 semestres, sendo os prazos mínimo e máximo estabelecidos no regulamento da Organização Didático Pedagógica dos Cursos de Engenharia.

Área de conhecimento: Engenharia Elétrica.

Habilitação e/ou ênfase e/ou núcleo formador: Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação.

Regime escolar: o curso funciona com matrícula realizada por disciplina.

Processo de seleção: a admissão dos alunos é feita por processo seletivo (vestibular).

Número de vagas anuais previstas por turmas: 22 vagas por semestre, totalizando 44 vagas por ano.

Turnos previstos: o curso será ofertado no período diurno (manhã e tarde).

Ano de início de funcionamento do Curso: primeiro semestre de 2007.

4. CONCEPÇÃO DO CURSO

4.1 INTRODUÇÃO

Esta proposta tem por objetivo demonstrar as características pedagógicas previstas para criação do Curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação.

Tal curso é uma ênfase na Engenharia Elétrica, sendo originado a partir do curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Eletrotécnica oferecida pelo DAELT (Departamento Acadêmico de Eletrotécnica).

Por se tratar de uma ênfase, o curso possui a sua estrutura básica construída em consonância com o curso que a originou. As duas ênfases (Eletrotécnica e Automação) são diferenciadas nos conteúdos que constituem a formação específica do profissional.

Tal estrutura permite que, de maneira flexível, a mesma estrutura de laboratórios e de corpo docente seja compartilhada trazendo uma grande otimização nos recursos públicos utilizados na formação dos alunos.

4.2 JUSTIFICATIVA

O Engenheiro Industrial Eletricista com ênfase em Automação é um profissional extremamente flexível e imprescindível em muitos segmentos industriais, com atuação nas mais diferentes áreas da indústria e em concessionárias de energia, bem como no setor de serviços.

Nestes últimos anos aconteceram muitas mudanças no cenário mundial, mudanças políticas, sociais e econômicas. O mundo está cada vez mais globalizado, acirrando ainda mais a competitividade internacional. O Paraná, atento a estas mudanças, modificou sua política de desenvolvimento, saindo da atividade econômica voltada para a agricultura e pecuária indo ao encontro da industrialização e conseqüente modernização de sua economia.

As atividades do Setor Primário, que em 1970 respondiam por mais de 40% do Valor Adicionado Fiscal (VAF) gerado no Estado, progressivamente foram superadas pelas do Setor Secundário, que consolidou sua participação atingindo, em 2000, 49,96% dessa renda da economia.

Numa dinâmica paralela e inversa à observada pelo Setor Agropecuário, os segmentos da indústria moderna da metalmeccânica lideraram uma mudança qualitativa na estrutura industrial do Estado, centrada no aglomerado metropolitano de Curitiba.

Nos anos 90, essa estrutura industrial incorporou novos segmentos e, desse modo, criou nova dinâmica no Estado que propiciou um ciclo de expansão de empresas de grande porte no Estado, em particular das sediadas na Região Metropolitana de Curitiba, além da introdução de segmentos modernos. Nesse sentido, destacam-se a instalação de grandes montadoras (Renault, com investimentos de US\$ 1,12 bilhão; Volkswagen/Audi, com US\$ 750 milhões; e Chrysler, com investimentos de US\$ 315 milhões – esta já tendo encerrado suas atividades), e a expansão das atividades de empresas já existentes (Volvo, New Holland, Krone e Bosch) (IPARDES, 2005).

Destas políticas resultaram o adensamento do segmento metalmeccânico do gênero de transporte no Estado e também a atração de grande número de fornecedores e empresas complementares. Em termos regionais, o conjunto de políticas implementadas ao longo da década de 1990 constituiu-se em elemento fundamental para a inserção do Paraná na dinâmica espacial da economia brasileira. Parte significativa dos investimentos vêm ocorrendo no setor automotivo, com capacidade de geração de efeitos endógenos diretos e indiretos, especialmente no Setor Serviços (MACEDO et al., 2002).

Em 2000, a RMC respondia por 43,04% do VAF do Paraná, e mais da metade dessa renda era gerada por Curitiba, que se destaca como o pólo industrial e de serviços do Estado (IPARDES, 2005).

Ao longo da década passada, as economias paranaense e da Região Metropolitana de Curitiba sofreram fortes ajustes em suas estruturas produtivas, caracterizados por reorganização de processos, aumento nos níveis de eficiência e de qualidade das empresas, além do redimensionamento de capacidade instalada em diversos ramos industriais (NOJIMA, 2002).

Reforçou-se o perfil consolidado na Região Metropolitana de Curitiba (RMC), dado pela sobreposição de atividades industriais de maior conteúdo tecnológico, principalmente nas áreas metalmecânica e química, sobre as mais tradicionais tais como as de produtos alimentares (IPARDES, 2004).

Nos anos 90, a economia regional passou por forte ajuste em sua estrutura produtiva, caracterizado pela reorganização de processos produtivos, aumento nos níveis de eficiência e de qualidade das empresas, além do redimensionamento da capacidade instalada em diversos ramos industriais.

Associada a essa mudança no setor industrial, ocorreu a ampliação da demanda por serviços e produtos de maior especialização, muitos dos quais viabilizados por capital internacional e voltados ao mercado global. O setor comercial também passou por acentuadas mudanças, marcadamente no comércio varejista, com a instalação de vários *shopping centers* e hipermercados, ampliando a oferta, alterando o perfil do fornecedor e do consumidor e implementando padrões internacionais de lojas e produtos.

Mais recentemente, destacam-se as iniciativas particulares ou não-governamentais dirigidas, principalmente, à apreensão e difusão de modernas áreas de serviços de informatização, gestão do conhecimento, *softwares* e qualidade da produção.

O mercado de trabalho da Região Metropolitana de Curitiba apresenta, relativamente às demais regiões do Estado, um nível maior de formalização do emprego, maior concentração de ocupações nos segmentos mais modernos da economia e, por conseqüência, as maiores oportunidades de rendimento para a parcela de trabalhadores ligados a estes segmentos, principalmente no aglomerado metropolitano.

O Estado do Paraná possui o segundo maior nível de automação industrial entre as regiões investigadas até o momento pela Pesquisa de Atividade Econômica Regional (Paer) sobretudo em termos de proporção de plantas automatizadas (44%). Uma característica importante observada em todos os Estados é o grande porte das plantas

automatizadas, já que agregam percentual relativamente elevado de pessoas ocupadas. No caso específico da indústria paranaense, a automação industrial atinge 38% das plantas que, por sua vez, absorvem mais de 60% do pessoal ocupado do setor.

Assim como nos demais estados, os equipamentos automatizados com maior nível de difusão são as Máquinas-Ferramentas com Controle Numérico (MFCN), seja computadorizado – que atinge cerca de 24% das plantas da região – ou do tipo convencional (23%). A tabela 1 mostra os tipos de equipamentos e o pessoal utilizado para tal fim.

Tabela 1

Unidades Locais que Utilizam Equipamentos de Automação Industrial e Respectivo Pessoal Ocupado, segundo Tipo de Equipamento, Indústria, Estado do Paraná, 1999, em porcentagem

| Adoção de Equipamento de Automação Industrial por Tipo de Equipamento | Uso de Equipamentos Automatizados | |
|---|-----------------------------------|---------------------|
| | Unidade Local (%) | Pessoal Ocupado (%) |
| Adoção de Equipamento(s) de Automação Industrial | 38,0 | 61,1 |
| Máq.-Ferram. Contr. Num. Computadorizado | 24,2 | 42,4 |
| Máq.-Ferram. Contr. Num. Convencional | 23,3 | 38,2 |
| Computador de Processo (p/ Manufatura) | 15,7 | 37,4 |
| Computador de Processo (p/ Contr. de Proc.) | 14,6 | 36,8 |
| Controlador Lógico Programável (CLP) | 12,6 | 31,0 |
| Sistema CAD/CAE | 9,4 | 26,7 |
| Sistema Digital de Controle Distribuído | 8,9 | 24,0 |
| Analizador Digital | 8,7 | 23,1 |
| Máq.-Ferram. Retrofitada p/ Contr. Numérico | 7,1 | 16,6 |
| Armazém (Estoque) Automatizado | 7,0 | 18,2 |
| Centro de Usinagem de Contr. Numérico | 5,4 | 11,3 |
| Sist.Transp. Autom. de Contr. Eletrônico | 4,8 | 18,6 |
| Robô Industrial | 3,1 | 9,4 |

Fonte: Fundação Seade. Pesquisa da Atividade Econômica Regional – Paer.

Pelos dados da pesquisa, pode-se observar que a formação do Engenheiro Industrial Eletricista com ênfase em Automação atende a necessidade das empresas, independentemente da área de atuação industrial.

Muitos são os fatores que influenciaram estas mudanças no Estado e na Região Metropolitana de Curitiba, por exemplo, o incentivo fiscal, a auto-suficiência em energia elétrica, o intercâmbio com o Mercosul, e o mais importante, a qualificação humana.

As novas tecnologias, com destaque para a automação, estabeleceram uma nova organização e estrutura para a produção, do que decorre a necessidade de refletir e direcionar esforços para a formação de profissionais para o processo produtivo. A indústria requer profissionais que possuam competências para implementar a produção, para garantir a manutenção, configurar e ampliar as instalações industriais.

Dessa forma, a oferta do Curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação, justifica-se pelos fatores elencados a seguir:

1. O Paraná vem perdendo gradativamente a imagem de um estado quase exclusivamente agrícola, tornando-se cada vez mais industrializado, principalmente na região metropolitana de Curitiba.
2. A área industrial na região metropolitana de Curitiba tem tido crescimento constante a partir de 1973, com a implantação da CIC – Cidade Industrial de Curitiba. Vale destacar, outrossim, que a partir de 1997, com a instalação de diversas montadoras de automóveis, a região metropolitana de Curitiba tornou-se um pólo automobilístico.
3. O panorama descrito acima demandou uma quantidade significativa de profissionais de nível superior, sobretudo engenheiros.
4. As indústrias da região metropolitana de Curitiba sempre mantiveram a demanda elevada pelos engenheiros formados pela UTFPR, devido ao grande inter-relacionamento com a Instituição, à tradição do ensino técnico, ao alto nível de tecnologia que esta detém e aos equipamentos e laboratórios de que dispõe.
5. A preocupação da UTFPR, como agência formadora de recursos humanos, para formar profissionais que venham a participar do processo global de produção, assegurando-lhes a posse dos fundamentos teóricos e práticos da cultura científica.
6. A boa infra-estrutura de laboratórios existente na UTFPR permite atender às atividades práticas do Curso durante todos os períodos letivos.
7. A existência de programas de pós-graduação na instituição permite a verticalização do ensino para os egressos do Curso.
8. O fato de a UTFPR consolidar-se cada vez mais como uma agência formadora de recursos humanos na área tecnológica.
9. Não existe na Região Metropolitana de Curitiba nenhum curso de Engenharia na área de Automação ofertado por uma instituição pública.
10. No estado do Paraná os únicos cursos na Área de Automação são ofertados pela PUC-PR CAMPUS Curitiba (Engenharia Mecatrônica) e pela UNIOESTE – Foz do Iguaçu (Engenharia Elétrica ênfase Sistemas de Automação).
11. O Departamento Acadêmico de Eletrotécnica oferece desde 1999 um curso de Tecnologia na área de Automação Industrial o que comprova a capacidade e a vocação deste departamento para atuação nesta área de conhecimento.

12. Em pesquisa realizada com os egressos do curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Eletrotécnica, formados no período de 1999 a 2002 (Programa Egressos Alunos, setembro/2003), verifica-se o seguinte nível de empregabilidade dos egressos formados pela Eletrotécnica:

- 144 (66%) - trabalham na área;
- 39 (18%) - trabalham fora da área;
- 18 (8%) - desempregados;
- 11 (5%) - cursando pós-graduação (mestrado/doutorado);
- 6 (3%) - não encontrados.

4.3 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O Curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Eletrotécnica existente ocupa posição de destaque na comunidade e tendo amplo reconhecimento no meio empresarial. No entanto, visando a constante melhoria do processo de ensino e a maior qualificação do egresso, foi executado por esta Coordenação um processo de planejamento estratégico para adequação do mesmo e visando vislumbrar novas oportunidades. Tal processo foi conduzido visando atender ao planejamento estratégico da Instituição, observando-se os seguintes parâmetros:

-missão da Instituição: *“promover a educação de excelência através do ensino, pesquisa e extensão, interagindo de forma ética e produtiva com a comunidade para o desenvolvimento social e tecnológico”*;

-visão da UTFPR: *“ser modelo educacional de desenvolvimento social e referência na área tecnológica.”*

Também vale destacar que são valores da instituição:

ÉTICA: gerar e manter a credibilidade junto à sociedade.

DESENVOLVIMENTO HUMANO: formar o cidadão integrado no contexto social.

INTEGRAÇÃO SOCIAL: realizar ações interativas com a sociedade para o desenvolvimento social e tecnológico.

INOVAÇÃO: efetuar a mudança através da postura empreendedora.

QUALIDADE e EXCELÊNCIA: promover a melhoria contínua dos serviços oferecidos para a satisfação da sociedade.

Finalmente, deve-se ter em mente os objetivos gerais da instituição enumerados abaixo.

1. Gestão sistêmica.

2. Excelência no ensino.
3. Ampliação da pós-graduação.
4. Incentivo à pesquisa.
5. Inovação pedagógica.
6. Integração com a comunidade.
7. Ampliação da estrutura.
8. Qualidade de vida.
9. Fortalecimento da marca UTFPR.

Visando dar coerência à estrutura curricular, de tal forma que o curso atenda o planejamento estratégico institucional, as necessidades do mercado de trabalho e as vocações do grupo de professores, foram realizadas diversas reuniões com os professores vinculados ao DAELT (Departamento Acadêmico de Eletrotécnica) e ao Curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Eletrotécnica. Nestas ocasiões foram definidas as principais diretrizes estratégicas do Curso, a saber:

-objetivo do Curso: *“qualificar o engenheiro para o mercado de trabalho e prepará-lo para atuar na sociedade”*;

-missão do Curso: *“desenvolver e disseminar conhecimentos para o aprimoramento científico e tecnológico da sociedade.”*

Tendo em vista as discussões com os professores, com o Colegiado de Curso e com a comunidade empresarial e ainda em função das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia e as Diretrizes para os cursos de Engenharia da UTFPR, o currículo proposto prevê as seguintes características principais:

- Flexibilização curricular, permitindo ao aluno a escolha das disciplinas optativas que comporão a sua formação, distribuídas em:
 - 240 horas a serem cursadas na área de Sistemas Elétricos Industriais;
 - 240 horas a serem cursadas em uma das áreas de aprofundamento disponibilizada pelo curso (de livre escolha do aluno);
 - 90 horas na área de Produção Industrial;
 - 90 horas em disciplinas de Humanidades.
- Criação de áreas de aprofundamento, vinculando as disciplinas optativas a uma formação coerente.
- Minimização na quantidade de pré-requisitos visando à melhoria no fluxo do Curso.

- Reforço das exigências de comunicação oral e escrita nas disciplinas de Estágio Supervisionado e de Trabalho de Conclusão de Curso.
- Implantação de disciplinas visando reforçar a capacidade de comunicação oral e escrita do estudante.
- Introdução de disciplinas profissionalizantes desde o primeiro período do curso visando motivar o aluno.
- Valorização de atividades extraclasse através das atividades complementares, dos estágios e do Trabalho de Conclusão de Curso.

Além das ações elencadas, o currículo tem por filosofia o fortalecimento da formação básica, a aplicação dos conhecimentos na área de informática, de Gestão, Economia e Administração, a existência de conteúdos que atendam a formação humana, a atualização da formação profissional específica e a disponibilização de alternativas em termos de disciplinas optativas, com separação por áreas de concentração.

4.4 OBJETIVOS DO CURSO

Em função do planejamento estratégico institucional e das ações definidas pelo planejamento do curso foram definidos os objetivos descritos abaixo.

- Formar um profissional generalista com habilitação na área elétrica visando atender as necessidades do mercado de trabalho regional e nacional.
- Proporcionar ao profissional formado a competência para atuar em sistemas industriais complexos.
- Proporcionar ao graduando uma forte formação em disciplinas na área de eletrotécnica, eletrônica e de automação.
- Fornecer um embasamento sólido que permita ao aluno dar prosseguimento a seus estudos em pós-graduação.
- Capacitar o graduado a trabalhar em sistemas industriais com uso intensivo de equipamentos automatizados.
- Atender a legislação profissional, habilitando o graduado a atuar em um amplo espectro da Engenharia Elétrica, com atribuições condizentes com as Resoluções relativas a atribuições profissionais do CONFEA – Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.
- Ser um curso completo, mantendo o forte embasamento técnico, mas ressaltando a formação humana e na área de gestão.

- Ser um curso flexível permitindo ao aluno participar de programas de mobilidade acadêmica, de intercâmbios e de programas de dupla diplomação.
- Permitir a celebração de convênios de dupla diplomação com universidades estrangeiras.
- Permitir ao egresso do Curso a atualização constante, através de disciplinas optativas nas áreas de aprofundamento, facultando-lhe agregar novas competências e atribuições profissionais junto ao Sistema CONFEA/CREA's.

4.5 COMPETÊNCIAS, HABILIDADES E ATITUDES

O currículo do curso permitirá ao egresso adquirir as seguintes competências, habilidades e atitudes:

- aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia;
- projetar e conduzir experimentos, pesquisas e interpretar resultados;
- conceber, projetar, especificar e analisar sistemas, produtos e processos;
- planejar, supervisionar, elaborar, orientar e coordenar projetos e serviços de engenharia;
- identificar, formular e resolver problemas de engenharia;
- desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- supervisionar a operação e a manutenção de sistemas e equipamentos;
- avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas e equipamentos;
- comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- atuar em equipes multidisciplinares;
- compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- estar preparado para necessidade de atualização profissional constante;
- avaliar e integrar as atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
- avaliar a segurança e a viabilidade técnico-econômico-financeira de projetos de engenharia;
- assumir a postura de permanente busca de atualização profissional;
- compreender e aplicar conceitos referentes à normalização e ao controle de qualidade dos materiais e produtos;
- atuar na assessoria, assistência e consultoria de projetos de engenharia;

- elaborar vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico de serviços de engenharia.

4.6 PERFIL PROFISSIONAL

Em função da estrutura curricular proposta pretende-se que o egresso do Curso tenha o seguinte perfil profissional:

- formação bastante sólida nas disciplinas básicas, garantindo que o profissional depois de formado tenha facilidade em acompanhar a evolução tecnológica;
- bom conhecimento na área de informática a ser utilizada como ferramenta pelo aluno durante o curso e pelo engenheiro em sua vida profissional;
- um forte conhecimento das disciplinas básicas da área gerencial, possibilitando ao profissional tornar-se pró-ativo, com liderança e iniciativa, seja como empreendedor ou como gerente na área de engenharia;
- uma forte formação humanística para que o futuro profissional venha a tornar-se um engenheiro consciente de seu papel na comunidade e venha a ter um bom relacionamento humano no trabalho;
- um forte embasamento nos diversos conhecimentos que caracterizam o engenheiro eletricitista, proporcionado através das disciplinas profissionalizantes obrigatórias;
- uma boa formação através das disciplinas optativas permitindo um aprofundamento em áreas de interesse durante o desenvolvimento da sua graduação. Também permitirá que o profissional retorne à instituição e agregue competências que considere importantes a sua formação;
- uma visão multidisciplinar e interdisciplinar proporcionada pelo Trabalho de Conclusão de Curso;
- uma visão real da profissão proporcionada pelo Estágio Supervisionado de 360 horas;
- a sua inserção e participação na vida comunitária através de projetos de interesse social e humano proporcionada através de atividades complementares ao curso;
- a sua participação em atividades de iniciação científica;

- um bom desempenho nas aplicações de sua vida profissional, resultante da ênfase em atividades práticas (laboratório, aplicação ou simulação) desenvolvidas durante o curso.

4.7 TÍTULO PROFISSIONAL, ATRIBUIÇÕES E CAMPO DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL:

Tendo em vista que o curso iniciará a sua oferta a partir do 1º semestre de 2007, os egressos deste curso possuirão as suas atribuições definidas pela “*Resolução 1010 - Dispõe sobre a 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*” do CONFEA, sendo que o Projeto Pedagógico pretende que estes venham a ter as seguintes características que os habilitem conforme discriminado a seguir:

A Resolução 1010 estabelece que o título profissional:

Art. 4º Será obedecida a seguinte sistematização para a atribuição de títulos profissionais e designações de especialistas, em correlação com os respectivos perfis e níveis de formação, e projetos pedagógicos dos cursos, no âmbito do respectivo campo de atuação profissional, de formação ou especialização:

(...)

III - para o diplomado em curso de graduação superior plena, será atribuído o título de engenheiro, de arquiteto e urbanista, de engenheiro agrônomo, de geólogo, de geógrafo ou de meteorologista, conforme a sua formação;

(...)

§ 1º Os títulos profissionais serão atribuídos em conformidade com a Tabela de Títulos Profissionais do Sistema Confea/Crea, estabelecida em resolução específica do Confea, atualizada periodicamente, e com observância do disposto nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução.

§ 2º O título de engenheiro será obrigatoriamente acrescido de denominação que caracterize a sua formação profissional básica no âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) de atuação profissional da categoria, podendo abranger simultaneamente diferentes âmbitos de campos.

Em função do acima exposto pretende-se que o formado no curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação receba o título profissional de **Engenheiro Eletricista**.

A mesma resolução do CONFEA também estabelece que as atividades que o egresso poderá desempenhar são as seguintes:

Art. 5º Para efeito de fiscalização do exercício profissional dos diplomados no âmbito das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea,

em todos os seus respectivos níveis de formação, ficam designadas as seguintes atividades, que poderão ser atribuídas de forma integral ou parcial, em seu conjunto ou separadamente, observadas as disposições gerais e limitações estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução:

Atividade 01 - Gestão, supervisão, coordenação, orientação técnica;

Atividade 02 - Coleta de dados, estudo, planejamento, projeto, especificação;

Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica e ambiental;

Atividade 04 - Assistência, assessoria, consultoria;

Atividade 05 - Direção de obra ou serviço técnico;

Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, monitoramento, laudo, parecer técnico, auditoria, arbitragem;

Atividade 07 - Desempenho de cargo ou função técnica;

Atividade 08 - Treinamento, ensino, pesquisa, desenvolvimento, análise, experimentação, ensaio, divulgação técnica, extensão;

Atividade 09 - Elaboração de orçamento;

Atividade 10 - Padronização, mensuração, controle de qualidade;

Atividade 11 - Execução de obra ou serviço técnico;

Atividade 12 - Fiscalização de obra ou serviço técnico;

Atividade 13 - Produção técnica e especializada;

Atividade 14 - Condução de serviço técnico;

Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 16 - Execução de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção;

Atividade 17 – Operação, manutenção de equipamento ou instalação; e

Atividade 18 - Execução de desenho técnico.

Parágrafo único. As definições das atividades referidas no caput deste artigo encontram-se no glossário constante do Anexo I desta Resolução.

Art. 6º Aos profissionais dos vários níveis de formação das profissões inseridas no Sistema Confea/Crea é dada atribuição para o desempenho integral ou parcial das atividades estabelecidas no artigo anterior, circunscritas ao âmbito do(s) respectivo(s) campo(s) profissional(ais), observadas as disposições gerais estabelecidas nos arts. 7º, 8º, 9º, 10 e 11 e seus parágrafos, desta Resolução, a sistematização dos campos de atuação profissional estabelecida no Anexo II (...).

Considerando a formação plena dada pelo curso **pretende-se** que o egresso possua como atribuições as **atividades elencadas de 01 a 18** no Artigo 5º da Resolução 1010.

Finalmente, considerando o Anexo II da Resolução 1010 do CONFEA pretende-se que o egresso do curso possa adquirir **os seguintes campos de atuação profissional** dependendo do conjunto de disciplinas que venha a cursar:

1.2. MODALIDADE ELETRICISTA

1.2.1. CAMPO DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL NO ÂMBITO DA ENGENHARIA ELÉTRICA

1.2.1.1. Eletricidade Aplicada e Equipamentos Eletroeletrônicos. Sistemas, Métodos e Processos da Eletrotécnica e da Eletrônica. Eletromagnetismo. Circuitos e Redes. Tecnologia dos Materiais Elétricos,

Eletrônicos, Magnéticos e Ópticos. Fontes e Conversão de Energia. Máquinas Elétricas. Instalações, Equipamentos, Componentes, Dispositivos Mecânicos, Elétricos, Eletrônicos, Eletroeletrônicos, Magnéticos e Ópticos, da Engenharia e da Indústria Eletroeletrônicas. Sistemas de Medição Elétrica e Eletrônica. Instrumentação e Controle Elétricos e Eletrônicos. Avaliação, Monitoramento e Mitigação de Impactos Ambientais Energéticos e Causados por Equipamentos Eletroeletrônicos.

1.2.1.2. Eletrotécnica

Geração, Transmissão, Distribuição e Utilização de Energia Elétrica. Potencial Energético de Bacias Hidrográficas. Sistemas Elétricos em Geral. Instalações Elétricas em Baixa Tensão. Instalações Elétricas em Alta Tensão. Eficientização de Sistemas Energéticos. Conservação de Energia. Fontes Alternativas e Renováveis de Energia. Auditorias, Gestão e Diagnósticos Energéticos. Engenharia de Iluminação. Sistemas, Instalações e Equipamentos Preventivos contra Descargas Atmosféricas.

1.2.1.3. Eletrônica e Comunicação

Sistemas, Instalações e Equipamentos Eletrônicos em geral e de Eletrônica Analógica, Digital e de Potência, em particular. Sistemas, Instalações e Equipamentos de Som e Vídeo. Sistemas, Instalações e Equipamentos Telefônicos, de Redes Lógicas, de Cabeamento Estruturado e de Fibras Ópticas. Sistemas, Instalações e Equipamentos de Controle de Acesso e de Segurança Patrimonial em geral, e de Detecção e Alarme de Incêndio, em particular. Equipamentos Eletrônicos Embarcados.

1.2.2. CAMPO DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL NO ÂMBITO DA ENGENHARIA DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

1.2.2.1. Controle e Automação

Sistemas Discretos e Contínuos, Métodos e Processos Eletroeletrônicos e Eletromecânicos de Controle e Automação. Controle Lógico-Programável, Automação de Equipamentos, Processos, Unidades e Sistemas de Produção. Administração, Integração e Avaliação de Sistemas de Fabricação. Instalações, Equipamentos, Componentes e Dispositivos Mecânicos, Elétricos, Eletrônicos, Magnéticos e Ópticos nos Campos de Atuação da Engenharia. Robótica.

1.2.2.2. Informática Industrial

Sistemas de Manufatura. Automação da Manufatura. Projeto e Fabricação Assistidos por Computador. Integração do Processo de Projeto e Manufatura. Redes e Protocolos de Comunicação Industrial. Sistemas de Controle Automático de Equipamentos. Comando Numérico e Máquinas e Produtos de Operação Autônoma. Ferramentas e Métodos Apoiados em Inteligência Artificial.

1.2.2.3. Engenharia de Sistemas e de Produtos

Sistemas, Métodos e Processos Computacionais para Planejamento, Dimensionamento e Verificação para o Desenvolvimento de Produtos de Controle e Automação.

Portanto, o Engenheiro Industrial na área Elétrica é um profissional generalista com formação tanto nas áreas de eletrotécnica, de eletrônica e de automação; isto possibilita ao profissional atuar em um amplo espectro da Engenharia Elétrica, podendo atender sistemas industriais complexos.

Com isto, o Engenheiro Industrial Eletricista com ênfase em automação será um profissional apto a trabalhar:

- em concessionárias de energia, prioritariamente automatizando os setores de geração, transmissão ou distribuição de energia;
- em automação industrial;
- em sistemas de automação predial;
- na área de projetos, manutenção e instalações industriais, comerciais e prediais, atendendo as necessidades de implantação, funcionamento, manutenção e operação destes sistemas.

5. ESTRUTURA DO CURSO

A matrícula é realizada por disciplina. O tempo normal para a conclusão do Curso corresponde a 10 semestres letivos (5 anos). A duração máxima obedecerá o estabelecido no Regulamento da Organização Didático Pedagógica dos Cursos de Engenharia.

A carga horária totaliza 4320 horas, das quais 1770 horas são de atividades práticas em laboratórios, empresas ou outros órgãos.

A carga horária total do Curso está estruturada da seguinte forma:

- 3660 horas de aulas presenciais, sendo divididas da seguinte forma:
 - 3000 horas em disciplinas obrigatórias;
 - 240 horas em disciplinas optativas a serem cursadas na área de Sistemas Elétricas Industriais;
 - 240 horas em disciplinas optativas a serem cursadas em uma das outras áreas de aprofundamento disponibilizadas pelo curso (de livre escolha do aluno);
 - 90 horas em disciplinas optativas na área de Produção Industrial;
 - 90 horas em disciplinas optativas nos tópicos referentes a Humanidades;
- 660 horas de atividades de síntese, integração e complementação dos conhecimentos, sendo:
 - 360 horas dispensadas ao estágio profissional supervisionado;
 - 120 horas previstas para o TCC – Trabalho de Conclusão de Curso;
 - 180 horas para Atividades Complementares.

As disciplinas são ministradas com turmas correspondentes a módulos de 22 ou de 44 alunos. No entanto, em função da matrícula ser realizada por disciplina, o número de alunos por turma é variável a cada semestre.

O caráter generalista do Curso é proporcionado pelas disciplinas obrigatórias que compõem os conteúdos básicos e profissionalizantes. Neste núcleo obrigatório todos os alunos adquirem competências parciais de todas as áreas de aprofundamento propostas para o curso. Após este núcleo comum, faculta-se ao discente escolher as áreas de aprofundamento com a qual possua maior afinidade.

5.1 ÁREAS DE APROFUNDAMENTO

O Curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação está estruturado em cinco áreas de conhecimento:

1. Eletrônica Industrial;
2. Instalações e Gerenciamento de Energia em Edificações;
3. Sistemas Elétricos Industriais;
4. Sistemas de Potência;
5. Produção Industrial.

Destas cinco áreas, atendendo a filosofia da flexibilidade curricular, os estudantes deverão obrigatoriamente cursar como requisito para conclusão do curso as áreas de Produção Industrial e de Sistemas Elétricos Industriais e pelo menos uma outra área.

Preconiza-se que a carga horária em disciplinas optativas seja distribuída em três áreas de aprofundamento a fim de evitar-se que o graduado se torne um especialista precocemente, comprometendo a sua capacidade de atender a um amplo campo de trabalho como um profissional generalista.

Para um adequado aprofundamento, exige-se que o aluno curse pelo menos 240 horas na área de Sistemas Elétricos Industriais, 240 horas em uma das outras áreas profissionalizantes e pelo menos 90 horas na área de Produção Industrial.

Como vantagem adicional do agrupamento por áreas de aprofundamento pode-se citar a possibilidade de alunos cursarem disciplinas em outras Universidades (nacionais ou estrangeiras), podendo ter tais disciplinas consignadas em seu histórico escolar. Para isto será necessário que a instituição parceira possua convênio com a UTFPR e o aluno esteja inserido em um programa oficial de mobilidade acadêmica, intercâmbio ou de dupla diplomação. Finalmente, exige-se que as disciplinas a serem aproveitadas tenham parecer favorável do Coordenador, após consultar o Colegiado de Curso.

5.2 CERTIFICAÇÕES PARCIAIS

O curso de Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação não prevê certificações intermediárias durante a graduação do estudante.

Está prevista a certificação por área de conhecimento para os discentes quando da conclusão do curso. Tais certificados poderão ser das Áreas de Aprofundamento já definidas, a saber:

- Eletrônica Industrial;

- Instalações e Gerenciamento de Energia em Edificações;
- Sistemas Elétricos Industriais;
- Sistemas de Potência;
- Produção Industrial.

Para concessão do certificado caberá ao egresso possuir os seguintes requisitos:

- a. cursar, no mínimo, 240 horas de disciplinas optativas em uma das áreas de aprofundamento do Curso;
- b. possuir os conhecimentos mínimos necessários como pré-requisito para cursar tais disciplinas.

Além disso, em função da nova filosofia para concessão de atribuições profissionais pelo Sistema CONFEA/CREA's, discriminada na Resolução 1010/2005, será possível a emissão de certificados de Cursos Seqüenciais de Complementação de Estudos a egressos de cursos superiores na área Tecnológica, em especial a egressos do próprio Curso de Engenharia Industrial Elétrica.

Em função da metodologia acima exposta será possível aos egressos do curso complementarem a sua formação, inclusive agregando novas atribuições profissionais, garantindo a sua atualização constante e permitindo ao Curso ter um público constante nas diversas disciplinas optativas ofertadas.

O certificado será emitido pelo Setor de Registros Acadêmicos, obedecendo aos regulamentos da UTFPR.

5.3 FLEXIBILIDADE CURRICULAR

O Curso está estruturado de tal forma que a matriz curricular possua diversos caminhos formativos, possibilitando ao aluno escolher as disciplinas que melhor se coadunam com suas áreas de interesse, permitindo uma formação mais focada e rápida, sem nunca perder a sua característica generalista e de qualidade. Para tanto foram previstos os instrumentos de flexibilidade curricular a seguir relacionados.

1) Incentivo, através da disciplina Atividades Complementares, para que o aluno obtenha conhecimentos adicionais ao curso. Através de atividades ligadas a línguas estrangeiras, informática, esportes, artes, e de acordo com o seu perfil pessoal o estudante poderá complementar a sua formação, além de exercitar as atitudes esperadas incentivando-o a interagir com a sociedade em projetos sociais e acadêmicos.

2) São mantidos apenas os pré-requisitos imprescindíveis ao bom rendimento escolar. Outra atitude, específica para as disciplinas optativas das áreas de

aprofundamento, foi a definição de um pré-requisito baseado no período, paralelamente aos pré-requisitos baseados em disciplinas. Ou seja, o aluno estará apto a cursar qualquer uma das disciplinas optativas nas áreas de aprofundamento desde que esteja matriculado pelo menos no 7º período do curso, ou que possua as disciplinas pré-requisito estabelecidas.

3) A carga horária em disciplinas optativas totaliza 570 horas, além disso, elas são agrupadas por áreas de aprofundamento, permitindo ao aluno escolher a área e as disciplinas com as quais possua maior afinidade.

4) Visando contemplar alunos que participem de programas de dupla diplomação poderão ser agregadas novas áreas de aprofundamento, desde que obedecida a regulamentação própria.

5.4 MATRIZ CURRICULAR

5.5 COMPOSIÇÃO DA FORMAÇÃO

A composição apresentada desdobra os conteúdos exigidos pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia conforme definido pela Resolução 11/2002 CES/CNE (ver tabelas 1 a 4).

Tabela 1 - Conteúdos básicos.

| CONTEÚDOS | DISCIPLINAS | C.H. | |
|---|---|-------|-------|
| | | AT | AP |
| 1. Metodologia Científica e Tecnológica | Introdução a Engenharia | 30 | 00 |
| | Metodologia de Pesquisa | 30 | 00 |
| | Metodologia Aplicada ao TCC | 30 | 00 |
| 2. Comunicação e Expressão | Comunicação Oral e Escrita | 30 | 00 |
| 3. Informática | Computação | 30 | 30 |
| 4. Expressão Gráfica | Desenho Elétrico | 45 | 30 |
| 5. Matemática | Matemática 1 | 90 | 00 |
| | Matemática 2 | 60 | 00 |
| | Cálculo Diferencial e Integral 1 | 90 | 00 |
| | Cálculo Diferencial e Integral 2 | 60 | 00 |
| | Cálculo Diferencial e Integral 3 | 60 | 00 |
| | Cálculo Diferencial e Integral 4 | 60 | 00 |
| | Cálculo Numérico | 30 | 30 |
| Probabilidade e Estatística | 60 | 00 | |
| 6. Física | Física 1 | 45 | 30 |
| | Física 2 | 45 | 30 |
| | Física 4 | 60 | 00 |
| 7. Fenômenos dos Transportes | Fenômenos de Transporte 1 | 15 | 15 |
| | Fenômenos de Transporte 2 | 15 | 30 |
| 8. Mecânica dos Sólidos | Mecânica Geral 1 | 60 | 00 |
| | Mecânica Geral 2 | 60 | 00 |
| 9. Eletricidade Aplicada | Eletricidade e Magnetismo | 45 | 30 |
| 10. Química | Química | 60 | 30 |
| 11. Ciência e Tecnologia dos Materiais | Princípios de Resistência dos Materiais | 45 | 00 |
| 12. Administração | Gestão Financeira | 30 | 00 |
| | Gestão de Pessoas | 30 | 00 |
| | Gestão da Produção | 30 | 00 |
| 13. Economia | Economia | 30 | 00 |
| 14. Ciências do Ambiente | Ciências do Ambiente | 30 | 00 |
| 15. Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania | Ética, Profissão e Cidadania | 30 | 00 |
| | Humanidades 1 | 30 | 00 |
| | Humanidades 2 | 30 | 00 |
| | Humanidades 3 | 30 | 00 |
| | Psicologia Aplicada ao Trabalho** | 30 | 00 |
| Total | 1710 horas | 1455 | 255 |
| Percentual | 46,7%* | ----- | ----- |

* Obs.: O mínimo exigido pela Resolução CES/CNE 11/2002 é de 30% para as 3660 horas.

** *Psicologia Aplicada ao Trabalho* está incluída no item *Ergonomia e Segurança do Trabalho* nos conteúdos profissionalizantes (v. tabela 2).

CONVENÇÃO: AT – ATIVIDADE TEÓRICA / AP – ATIVIDADE PRÁTICA (LABORATÓRIO / PROJETO / SIMULAÇÃO).

Tabela 2 - Conteúdos profissionalizantes.

| CONTEÚDOS | DISCIPLINAS | C.H. | |
|--------------------------------------|--|-------|-------|
| | | AT | AP |
| 1. Circuitos Elétricos | Circuitos Elétricos 1 | 60 | 30 |
| | Circuitos Elétricos 2 | 60 | 30 |
| | Circuitos Elétricos 3 | 30 | 30 |
| 2. Controle de Sistemas Dinâmicos | Princípios de Controle | 60 | 00 |
| | Sistemas de Controle | 30 | 30 |
| 3. Conversão de Energia | Máquinas Elétricas 1 | 30 | 30 |
| | Máquinas Elétricas 2 | 30 | 30 |
| | Máquinas Elétricas 3 | 30 | 30 |
| 4. Eletromagnetismo | Eletromagnetismo | 60 | 00 |
| 5. Eletrônica Analógica e Digital | Eletrônica | 60 | 30 |
| | Eletrônica Digital | 30 | 30 |
| | Eletrônica de Potência | 60 | 30 |
| 6. Ergonomia e Segurança do Trabalho | Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho | 45 | 00 |
| | Psicologia Aplicada ao Trabalho** | 30 | 00 |
| Total | 885 horas | 585 | 300 |
| Percentual | 24,2%* | ----- | ----- |

Observações:

* Obs.: O mínimo exigido pela Resolução CES/CNE 11/2002 é de 15%.

** *Psicologia Aplicada ao Trabalho* é compartilhada com *Humanidades, Ciências Sociais e Cidadania* nos conteúdos básicos com a carga horária já computada (v. tabela 1). Trata-se de disciplina obrigatória segundo a Resolução CFE 4/77, que fixa os Requisitos para os Cursos de Engenharia Industrial, e contempla os conteúdos referentes a *Ergonomia*.

CONVENÇÃO: AT – ATIVIDADE TEÓRICA / AP – ATIVIDADE PRÁTICA (LABORATÓRIO/ PROJETO / SIMULAÇÃO)

Tabela 3 - Conteúdos profissionalizantes específicos.

| CONTEÚDOS | DISCIPLINAS | C.H. | |
|---|--|-------|-------|
| | | AT | AP |
| Circuitos Elétricos | Laboratório de Instalações Elétricas | 00 | 45 |
| Controle de Sistemas Dinâmicos Instrumentação | Acionamentos Eletromagnéticos e Eletropneumáticos | 45 | 45 |
| | Automação e Controle Discreto | 30 | 30 |
| | Computação 2 | 30 | 30 |
| | Instrumentação Industrial | 30 | 30 |
| | Redes Industriais | 30 | 30 |
| | Servoacionamentos Industriais | 30 | 30 |
| | Sistemas Microcontrolados | 30 | 30 |
| | Optativa 1 – Sistemas Elétricos Industriais | 30 | 30 |
| | Optativa 2 – Sistemas Elétricos Industriais | 30 | 30 |
| | Optativa 3 – Sistemas Elétricos Industriais | 30 | 30 |
| | Optativa 4 – Sistemas Elétricos Industriais | 30 | 30 |
| Circuitos Elétricos Conversão de Energia Eletrônica Analógica e Digital | Optativa 1 – Área de Aprofundamento 2 | 30 | 30 |
| | Optativa 2 – Área de Aprofundamento 2 | 30 | 30 |
| | Optativa 3 – Área de Aprofundamento 2 | 30 | 30 |
| | Optativa 4 – Área de Aprofundamento 2 Ver observações | 30 | 30 |
| Gerência de Produção Gestão Ambiental Gestão Econômica Gestão de Tecnologia Qualidade | Optativa 1 – Área de Produção Industrial | 15 | 15 |
| | Optativa 2 – Área de Produção Industrial | 15 | 15 |
| | Optativa 3 – Área de Produção Industrial | 15 | 15 |
| | Ver observações | | |
| Total | 1065 | 510 | 555 |
| Percentual | 29,1% | ----- | ----- |

Observações:

1) Estes diversos conteúdos podem ser atendidos em função das disciplinas optativas cursadas pelo aluno.

2) Caberá ao aluno cursar optativas em uma das áreas de aprofundamento disponibilizadas pelo curso e a serem escolhidas pelo aluno, além da área de Gestão Industrial e Sistemas Elétricos Industriais que são áreas obrigatórias.

CONVENÇÃO: AT – ATIVIDADE TEÓRICA / AP – ATIVIDADE PRÁTICA (LABORATÓRIO/ PROJETO / SIMULAÇÃO)

Tabela 4 - Atividades e trabalhos de síntese e integração de conhecimentos.

| ATIVIDADES | DISCIPLINAS | C.H. | |
|--------------------------------|--|------|-------|
| | | AT | AP |
| Atividades Complementares | Atividades Complementares | | 180 |
| Trabalho de Conclusão de Curso | Trabalho de Conclusão de Curso 1 –TCC 1 | 60 | |
| | Trabalho de Conclusão de Curso 2 - TCC 2 | 60 | |
| Estágio Supervisionado | Estágio Supervisionado | | 360 |
| Total | ----- | | 660 |
| Percentual | ----- | | ----- |

Observação : Trata-se atividades extraclasse, portanto não computadas no cálculo de percentuais de carga horária.

5.6 EMENTÁRIOS

CONVENÇÃO:

AT – CARGA HORÁRIA EM ATIVIDADE TEÓRICA

AP – CARGA HORÁRIA EM ATIVIDADE PRÁTICA (LABORATÓRIO/ PROJETO / SIMULAÇÃO)

TT – CARGA HORÁRIA TOTAL DA DISCIPLINA

5.6.1 Conteúdos básicos – Disciplinas Obrigatórias

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 1

Carga Horária: AT(90) AP(00) TT(90)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Sistematização dos Conjuntos Numéricos. Sistema Cartesiano Ortogonal. Relações e Funções no Espaço Real Bidimensional. Limites e Continuidade de Funções Reais de Variável Real. Estudo das Derivadas de Funções Reais de Variável Real. Estudo da Variação de Funções através dos Sinais das Derivadas. Teoremas Fundamentais do cálculo Diferencial. Estudo dos Diferenciais e suas Aplicações. Fórmula de Taylor e de MacLaurin. Estudo dos Integrais Indefinidos. Estudo dos Integrais Definidos. Aplicações dos Integrais Definidos.

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 2

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral 1

Sistemas de Coordenadas Polares e Integrais. Integrais Impróprios. Integrais Eulerianos. Tópicos de Topologia dos Espaços Reais n-Dimensionais. Relações e Funções em Espaços Reais n-Dimensionais. Limite e Continuidade de Funções de n-Variáveis Reais. Derivadas Parciais. Derivadas de Funções Compostas, Implícitas e Homogêneas. Diferenciais de Funções de n-Variáveis. Máximos e Mínimos de Funções de n-Variáveis Reais. Integrais Múltiplos. Aplicações Geométricas dos Integrais Múltiplos.

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 3

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral 2

Análise Vetorial. Séries Numéricas e Séries de Funções. Funções de Variável Complexa.

CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL 4

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral 3

Séries de Fourier. A Transformada de Fourier. A Transformada de Laplace. A Transformada Z. Equações a Diferenças.

CÁLCULO NUMÉRICO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Cálculo Diferencial e Integral 2 e Computação

Noções básicas sobre erros. Zeros reais de funções reais. Resolução de sistemas de equações lineares. Interpolação. Ajuste de curvas. Integração numérica. Solução numérica de equações diferenciais ordinárias.

CIÊNCIAS DO AMBIENTE

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

A Engenharia e as Ciências Ambientais; Crescimento Demográfico X Consumo; Os Ciclos Biogeoquímicos; Noções de Ecologia e Ecossistema; Poluição e Contaminação; Energia e Recursos Minerais. Estudo de Casos.

COMPUTAÇÃO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Computação e sociedade. Conceitos básicos em computação. Introdução à linguagem de programação. Métodos, técnicas e processos de desenvolvimento de software. Ambientes e bibliotecas de suporte ao desenvolvimento de aplicações.

COMUNICAÇÃO ORAL E ESCRITA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Fundamentos da comunicação para conversação e apresentação em público. Técnicas e estratégias de comunicação oral. Planejamento e elaboração de reuniões e seminários. A comunicação nos trabalhos de grupo. Soluções e problemas de comunicação

empresarial/institucional. Redação empresarial/institucional: memorando; “Curriculum Vitae”; memento; relatório. Emprego da norma culta em trabalhos técnicos.

DESENHO ELÉTRICO

Carga Horária: AT(45) AP(30) TT(75)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Material de Desenho; Normas Técnicas; Linhas Técnicas; Caligrafia Técnica; Perspectivas; Técnicas de Cotagem; Aplicação de Escalas; Projeções Ortogonais; Cortes; Desenho Mecânico Aplicado a Equipamentos Elétricos; Comandos de Desenho, Edição, Visualização, Impressão e Criação de blocos de Desenho utilizando programa de desenho eletrônico.

ÉTICA, PROFISSÃO E CIDADANIA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisitos: Estar matriculado pelo menos no 8º período do curso.

Legislação Profissional; Atribuições Profissionais; O Código de Defesa do Consumidor; O Código de Ética Profissional; Responsabilidade Técnica.

ECONOMIA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Conceitos gerais de economia; Mercado e formação de preços; Produção e custos; Estruturas de mercado; Introdução à Macroeconomia; Determinação da Renda e do Produto Nacional; Políticas econômicas; Moeda; Sistemas monetários e financeiros; Inflação; Relações internacionais.

ELETRICIDADE E MAGNETISMO

Carga Horária: AT(45) AP(30) TT(75)

Pré-requisitos: Sem pré-requisito

Carga Elétrica; O Campo Elétrico; Lei de Gauss; Potencial Elétrico; Capacitância; Corrente e Resistência; Circuitos Elétricos em corrente contínua; O Campo Magnético; A indução Magnética; Indutância; Magnetismo em meios materiais. Atividades de Laboratório.

FENÔMENOS DE TRANSPORTES 1

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Física 2

Mecânica dos Fluidos. Conceitos fundamentais. Estática dos fluidos. Forças hidráulicas em superfícies submersas. Balanço global de massa. Equação do momentum para o volume de controle inercial. Dinâmica de fluxo incompressível não-viscoso. Transferência de massa. Escoamento de fluidos ao redor de corpos submersos. Introdução à Transferência de calor.

FENÔMENOS DE TRANSPORTES 2

Carga Horária: AT(15) AP(30) TT(45)

Pré-requisito: Fenômenos de Transportes 1

Transferência de calor. Condução unidimensional em regime permanente. Convecção. Convecção forçada. Convecção natural. Radiação. Condensação. Ebulição. Trocadores de Calor. Ar condicionado.

FÍSICA 1

Carga Horária: AT(45) AP(30) TT(75)

Pré-requisito: Sem Pré-requisito

Sistemas de unidades; Análise Dimensional; Teoria de Erros; Introdução ao cálculo vetorial; Cinemática; 3 Leis de Newton; Lei de Conservação da Energia; Sistemas de partículas; Colisões; Movimento de rotação; Conservação do momento angular; Atividades de Laboratório.

FÍSICA 2

Carga Horária: AT(45) AP(30) TT(75)

Pré-requisito: Física 1

Gravitação; Oscilações; Ondas Mecânicas; Temperatura; Mecânica dos Fluidos Primeira Lei da Termodinâmica; Teoria cinética dos gases; Segunda Lei da Termodinâmica; Óptica geométrica; Atividades de Laboratório.

FÍSICA 4

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisitos: Eletricidade e Magnetismo

Ondas eletromagnéticas; Interferência; Difração; Polarização; Introdução à teoria da relatividade. Conceitos básicos sobre física quântica, condução eletrônica em sólidos, laser, física nuclear e física de partículas elementares.

GESTÃO DE PESSOAS

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Introdução a Gestão de Pessoas; Bases teóricas da administração; Motivação e necessidades humanas; Noções de liderança; Liderança situacional; Liderança e inteligência emocional; Comunicação; Delegação; Formação e trabalho de equipes.

GESTÃO DA PRODUÇÃO

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Introdução à Administração da Produção; Layout e Fluxo; Gestão do Processo e do Produto; Logística, Distribuição e Suprimentos; Gestão de Estoques; Gestão da Capacidade e Previsão, Planejamento e Controle da Produção; Filosofia Japonesa de Manufatura; Gestão de Projetos; Gestão da Qualidade.

GESTÃO FINANCEIRA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Demonstrativos financeiros; Orçamento empresarial; Gestão do fluxo de caixa; Análise do custo x volume x lucro.

HUMANIDADES (1,2 E 3)

O aluno deverá cursar 90 horas entre as seguintes disciplinas listadas a seguir:

A Presença Africana no Brasil: Tecnologia e Trabalho

Filosofia da Ciência e da Tecnologia

Fundamentos da Ética

História da Técnica e da Tecnologia

Liderança e Gerenciamento

Relações Humanas

Sociedade e Política no Brasil
Tecnologia e Sociedade
Tópicos em Ciências Humanas

A PRESENÇA AFRICANA NO BRASIL: TECNOLOGIA E TRABALHO

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Diretrizes para a educação das relações étnico-raciais. Paisagens natural e sócio-cultural africanas. Processo sócio-histórico da diáspora africana no Brasil. Processos produtivos: escravidão e pós-escravidão. Racismo e anti-racismos.

FILOSOFIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Teoria do Conhecimento. Arte, técnica, ciência, engenharia-definições. O progresso científico. O progresso tecnológico. Civilização Tecnológica. Ciência, tecnologia e humanismo.

FUNDAMENTOS DA ÉTICA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Fundamentos da Ética. Abrangência da Ética. Ética e Religião. Ética e Moral. Senso Moral e Consciência Moral. A Liberdade. A Ética e a Vida Social. Ética na política. Ética Profissional; dimensão pessoal e social.

HISTÓRIA DA TÉCNICA E DA TECNOLOGIA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Técnica, Progresso e Determinismo Tecnológico. Tecnologia e Ciência no Renascimento. Tecnologia, Iluminismo e Revolução Industrial. Tecnologia e Modernidade. Tecnologia e Modernidade no Brasil. Tecnociência.

LIDERANÇA E GERENCIAMENTO

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Novos modelos de liderança. Os novos desafios da liderança. A estratégia gerencial moderna. A ação executiva.

RELAÇÕES HUMANAS

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Estrutura da personalidade. Comunicação humana. A subjetividade nos laços sociais. O indivíduo e o grupo. Desenvolvimento interpessoal. Administração de conflitos.

SOCIEDADE E POLÍTICA NO BRASIL

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

A formação política, econômica e cultural do Brasil. A Organização do trabalho. A sociedade brasileira na contemporaneidade.

TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Distinção das Ciências Sociais e Ciências Naturais. Conhecimento científico e Tecnológico. Trabalho. Processos Produtivos e Relações de Trabalho na sociedade capitalista. Técnica e Tecnologia na sociedade contemporânea. Cultura e Diversidade Cultural.

TÓPICOS EM CIÊNCIAS HUMANAS

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Esta disciplina abordará temas específicos e contemporâneos das Ciências Humanas, Tecnologia e Sociedade.

INTRODUÇÃO À ENGENHARIA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Conceito de engenharia. Conceitos de Ciência, Tecnologia e Arte. Noções de História da Engenharia. A matemática como ferramenta do Engenheiro. Conceitos de Projeto de Engenharia. Ferramentas de Engenharia. A função Social do Engenheiro. Ética na Engenharia. Engenharia e Meio Ambiente. O curso de Engenharia.

MATEMÁTICA 1

Carga Horária: AT(90) AP(00) TT(90)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Sistemas de Coordenadas. Matrizes. Sistemas de Equações Lineares. Álgebra Vetorial. Produto de Vetores. Estudo Analítico da Reta e do Plano. Espaços Vetoriais. Transformações Lineares. Autovalores e Autovetores. Espaço com Produto Interno. Cônicas e Quádricas.

MATEMÁTICA 2

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral 2; Matemática 1

Equações Diferenciais de Primeira Ordem. Equações Diferenciais de Segunda Ordem. Sistemas de Equações Diferenciais. Equações Diferenciais Não-lineares e Estabilidade. Resolução das Equações Diferenciais em Séries de Potências. Equações Diferenciais Parciais.

MECÂNICA GERAL 1

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisitos: Matemática 1, Física 1

Forças no Plano; Forças no espaço; Sistema Equivalente de Forças; Estática dos Corpos Rígidos em duas Dimensões; Estática dos Corpos em três Dimensões; Forças Distribuídas; Estruturas; Vigas; Cabos; Atrito; Momento de Inércia.

MECÂNICA GERAL 2

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisitos: Mecânica Geral 1

Princípios de Dinâmica; Cinética dos Sistemas de pontos Materiais; Cinemática dos Corpos Rígidos; Movimentos Absolutos; Movimentos Relativos; Cinemáticas dos Corpos Rígidos; Momentos de Inércia; Força, Massa e Aceleração; Trabalho e Energia; Impulso e Quantidade de Movimento; Dinâmica dos Sistemas não Rígidos; Escoamento Permanente de Massa; Escoamento com Massa Variável.

METODOLOGIA APLICADA AO TCC

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Eletrônica de Potência e Automação e Controle Discreto ou estar matriculado pelo menos no 7º período do curso.

Objetivos, regulamento e sistemática dos Trabalhos de Conclusão de Curso em Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação. Elaboração de proposta de trabalho envolvendo temas abrangidos pelo curso de Engenharia Elétrica. Emprego de ferramentas computacionais na elaboração do texto científico. Emprego de recursos da mídia em trabalhos acadêmicos. Apresentação das propostas desenvolvidas.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisito: Introdução a Engenharia

Fundamentos da Metodologia Científica. Normas para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos. Métodos e técnicas de pesquisa. A comunicação entre orientados/orientandos. O pré-projeto de pesquisa. O Projeto de Pesquisa. O Experimento. A Comunicação Científica. A organização do texto científico (normas ABNT).

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisito: Cálculo Diferencial e Integral 2

Elementos de Probabilidade. Variáveis Aleatórias. Distribuição de Probabilidade. Inferência Estatística. Estimação. Testes de Hipóteses. Controle Estatístico de Processo (CEP). Análise da Variância.

PRÍNCIPIOS DE RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Carga Horária: AT(45) AP(00) TT(45)

Pré-requisito: Mecânica Geral 1

Características Geométricas de Seções Planas Compostas. Área. Momento Estático. Baricentro. Momentos de Inércia; Conceitos de Tensões e Deformações. Tensões Normais e Cisalhantes. Diagramas Tensão-Deformação; Cargas Axiais. Aplicações em Cabos, Barras e Trelças; Cisalhamento Puro. Aplicações em Juntas Rebitadas; Torção Pura. Aplicação em Eixos; Flexão Pura e Simples. Aplicações em Vigas; Esforços

Combinados. Aplicações em Eixos Submetidos à Flexão e Torção; Energia de Deformação.

PSICOLOGIA APLICADA AO TRABALHO

Carga Horária: AT(30) AP(00) TT(30)

Pré-requisitos: sem pré-requisito

Civilização Tecnológica; Explosão Demográfica; Urbanização e Significação Econômica e Psicológica do Trabalho; Diferenças Individuais, Motivos e Valores Sociais e o Princípio do Reforçamento do Ajustamento Profissional; Treinamento e Relações Humanas no Trabalho; Princípios de Ergonomia; O Estudo de Fadiga; Estímulos Sociais e Produtividade; Orientação e Seleção Profissional e Psicologia Social das Organizações.

QUÍMICA

Carga Horária: AT(60) AP(30) TT(90)

Pré-requisito: Sem pré-requisito

Cinética Química. Equilíbrio Químico. Termodinâmica Química. Eletroquímica e Corrosão. Ligações Químicas. O estado sólido. Atividades de Laboratório.

5.6.2 Conteúdos profissionalizantes - núcleo comum – Disciplinas Obrigatórias

CIRCUITOS ELÉTRICOS 1

Carga Horária: AT(60) AP(30) TT(90)

Pré-requisito: Eletricidade e Magnetismo

Fundamentos de Eletricidade; Circuitos Elétricos; Resistores; Indutores e Capacitores; Transitórios em Circuitos; Leis de Kirchhoff e das Malhas; Medidas Elétricas e Magnéticas.

CIRCUITOS ELÉTRICOS 2

Carga Horária: AT(60) AP(30) TT(90)

Pré-requisito: Circuitos Elétricos 1

Função Senoidal; Conceito de Fasor; Resposta de Regime Senoidal; Quadripolos; Potência; Resposta Completa; Circuitos Trifásicos; Circuitos Acoplados Magneticamente.

CIRCUITOS ELÉTRICOS 3

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Circuitos Elétricos 2

Instrumentação analógica. Instrumentação digital. Pontes de medição. Métodos de medição. Tecnologias de display. Medidas de potência e energia. Transformadores para instrumentos convencionais e não convencionais. Transdutores em Sistemas de Energia Elétrica.

ELETROMAGNETISMO

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré-requisitos: Eletricidade e Magnetismo

Lei de Coulomb e Intensidade de Campo Elétrico; Fluxo Elétrico; Lei de Gauss e Divergência; Energia e Potencial; Condutores Dielétricos; Capacitância; Equações de Poisson e Laplace; Campo Magnético Estacionário; Forças no Campo Magnético; Indutância; Propriedades Magnéticas da Matéria; Campos Variáveis no Tempo e as Equações de Maxwell; Onda Plana Uniforme; Propagação de Ondas Eletromagnéticas em Meios Isotrópicos.

ELETRÔNICA

Carga Horária: AT(60) AP(30) TT(90)

Pré-requisito: Circuitos Elétricos 1

Física dos Semicondutores; Propriedades da Junção PN; Aplicação dos Diodos Semicondutores; Diodos especiais; Transistores Bipolares de Junção; Transistores de Efeito de Campo; Amplificadores Operacionais.

ELETRÔNICA DE POTÊNCIA

Carga Horária: AT(60) AP(30) TT(90)

Pré requisito: Eletrônica

Introdução; Diodos semicondutores de potência; Circuitos com diodos; Retificadores não controlados monofásicos e trifásicos; Estudo de Tiristores; Retificadores controlados monofásicos e trifásicos; Cálculo térmico; Interruptores controlados de potência; Conversores CC-CC básicos; Conversores CC-CA.

ELETRÔNICA DIGITAL

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Eletrônica

Sistemas de Numeração e Códigos; Portas Lógicas e Álgebra Booleana; Análise de Circuitos Digitais Combinacionais; Formas padrão de Funções Lógicas; Minimização de Funções Lógicas; Mapas de Karnaugh e Quine-McCluskey; Multiplexadores e Demultiplexadores; Codificadores e Decodificadores; Flip-Flops; Análise de Circuitos Digitais Seqüenciais; Síntese de Circuitos Digitais Seqüenciais; Famílias lógicas e Circuitos Integrados; Contadores; Registradores; Dispositivos de Memórias; Conversores Analógico/Digital – Digital/Analógico.

FUNDAMENTOS DE ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO

Carga Horária: AT(45) AP(00) TT(45)

Pré-requisitos: Instalações Prediais

Conceituação de Segurança; Normalização de Legislação Específica sobre Segurança no Trabalho; Órgãos relacionados com Segurança no Trabalho; Análise de Estatística de Riscos e de Acidentes; Custos de Acidentes; Programa de Segurança da Empresa; Sistemas Preventivos e Sistemas de Combate a Incêndios; Equipamentos de Proteção

Individual; Segurança em Eletricidade; Proteção de Máquinas Equipamentos e Ferramentas; Riscos Físicos e Químicos; Treinamento Geral e Específico.

MÁQUINAS ELÉTRICAS 1

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Eletromagnetismo, Circuitos Elétricos 2

Revisão sobre circuitos e materiais eletromagnéticos, transformadores monofásicos e trifásicos, autotransformadores, transformadores especiais.

MÁQUINAS ELÉTRICAS 2

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Eletromagnetismo, Circuitos Elétricos 2

Princípios da conversão eletromecânica de energia, introdução ao estudo das máquinas de corrente contínua, máquinas síncronas.

MÁQUINAS ELÉTRICAS 3

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Máquinas Elétricas 1

Máquinas assíncronas de indução monofásicas e trifásicas, máquinas CC; máquinas especiais.

PRINCÍPIOS DE CONTROLE

Carga Horária: AT(60) AP(00) TT(60)

Pré requisito: Circuitos Elétricos 2; Cálculo Diferencial e Integral 4

Análise e modelagem de sinais contínuos no domínio do tempo e da frequência. Modelagem de sistemas LTI (Lineares e Invariáveis no tempo). Análise da resposta de sistemas LTI. Estabilidade de Sistemas LTI. Aplicações Computacionais.

SISTEMAS DE CONTROLE

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré requisito: Princípios de Controle

Conceitos básicos de sistemas de controle. Análise transitória de sistemas dinâmicos. Característica das ações básicas em controladores industriais. Análise de estabilidade. Análise e projeto utilizando o lugar das raízes. Análise e projeto pela resposta em

freqüência. Análise e projeto através dos espaços de estados. Diagramas de bloco e técnicas de minimização.

5.6.3 Conteúdos profissionalizantes específicos - núcleo comum – Disciplinas Obrigatórias

ACIONAMENTOS ELETROMAGNÉTICOS E ELETROPNEUMÁTICOS

Carga horária: AT(45) AP(45) TT(90)

Pré-requisito: Circuitos Elétricos 2. Física 2.

Contator, botoeira; fim de curso; sensores industriais; autotransformadores; partida de motores: direta, com reversão, estrela-triângulo e compensadora; intertravamentos; condições de parada; condições para manutenção; barreiras de proteção; projeto de acionamento de máquinas. Compressores industriais; redes de ar comprimido; cilindros pneumáticos; válvulas pneumáticas; circuitação pneumática básica; circuitação pelo método cascata; circuitação pelo método passo a passo; válvulas eletropneumáticas; circuitação eletropneumática básica; circuitação eletropneumática pelo método cascata e passo a passo; projeto de acionamentos de máquinas, noções de hidráulica industrial.

AUTOMAÇÃO E CONTROLE DISCRETO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Computação 2 e Eletrônica Digital.

Conceitos históricos, estado-da-arte, e tendências da automação industrial. Modelagem de processos seqüenciais. Controladores Programáveis. Noções de Redes Industriais.

COMPUTAÇÃO 2

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré requisitos: Computação.

Variáveis Indexadas e “Strings”. Passagem de Parâmetros com Variáveis Indexadas. Ponteiros. Estruturas. Arquivos. Fundamentos Básicos de Estruturas de Dados. Listas. Árvores. Algoritmos de Busca. Algoritmos de Ordenação.

INSTRUMENTAÇÃO INDUSTRIAL

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Circuitos Elétricos 3.

Transdutores e Sensores Industriais. Característica de sinais em instrumentos. Ruídos em instrumentos. Parâmetros característicos em instrumentos eletrônicos de medição. Aplicação de filtros. Transmissão e isolamento de sinais em instrumentos de medição. Blindagem e aterramento. Amplificadores para instrumentos. Unidades integradas de aquisição de sinais. Transdutores integrados. Sensores inteligentes.

LABORATÓRIO DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

Carga Horária: AT(00) AP(45) TT(45)

Pré-requisito: Desenho Elétrico

Desenho de Diagramas Elétricos Multifilares e Unifilares. Instalações Elétricas Domiciliares: Ligação de tomadas, lâmpadas interruptores e equipamentos. Instalações Elétricas Industriais: Ligação de motores monofásicos e trifásicos. Partida de motores: Manual e automática. Segurança em trabalhos com eletricidade.

REDES INDUSTRIAIS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Computação 2, Automação e Controle Discreto.

Redes de Chão de Fábrica; Redes Administrativas; Redes Corporativas; Níveis Físicos; Níveis de Enlace, Níveis de Rede, Níveis de Transporte, Níveis de Sessão, Níveis de Apresentação, Níveis de Aplicação; Sistemas de Gerenciamento; Interconexões; Tipos de Redes Existentes.

SERVOACIONAMENTOS INDUSTRIAIS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Máquinas Elétricas 3, Sistemas de Controle.

Classificação dos acionamentos. Especificação de torque x velocidade. Motor de passo. Servomotor CC. Aplicação de Inversores de CA. Sistema de controle e geração de trajetória. Partida Suave.

SISTEMAS MICROCONTROLADOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica Digital; Eletrônica.

Introdução e histórico. Arquiteturas computacionais. Arquitetura básica de microcontroladores. Registradores de funções especiais. Instruções de programação. Interfaceamento e periféricos. Temporizadores e contadores. Interrupções. Programação de memórias digitais. Ambiente de programação. Programação do microcontrolador em aplicações práticas.

5.6.4 Atividades e trabalhos de síntese e integração de conhecimentos

ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Carga Horária: AT(00) AP(180) TT(180)

Pré-requisito: sem pré-requisito

Será desenvolvido conforme a legislação em vigor. Desenvolvimento de atividades de complementação da formação social, humana e profissional, atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo e atividades de iniciação científica e do mundo do trabalho.

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Carga Horária: AT(00) AP(360) TT(360)

Pré-requisito: Automação e Controle Discreto; Eletrônica de Potência ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Será desenvolvido conforme a legislação em vigor. Desenvolvimento de atividades práticas em empresas ou organizações que complementem o ensino e a aprendizagem, auxiliem na adaptação psicológica e social do estudante à sua futura atividade profissional, facilitem a sua futura absorção pelo mercado de trabalho e orientem a escolha de sua especialização profissional.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 1 (TCC 1)

Carga Horária: AT(00) AP(60) TT(60)

Pré-requisitos: Metodologia Aplicada ao TCC

Elaboração de proposta de trabalho envolvendo temas abrangidos pelo curso de Engenharia Elétrica. Desenvolvimento do trabalho proposto conforme cronograma

previamente aprovado. Redação de monografia de caráter científico e/ou tecnológico. Apresentação de trabalhos acadêmicos em público.

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO 2 (TCC 2)

Carga Horária: AT(00) AP(60) TT(60)

Pré-requisitos: Trabalho de Conclusão de Curso 1 (TCC 1)

Desenvolvimento e finalização do trabalho iniciado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, conforme cronograma previamente aprovado. Apresentação de trabalhos acadêmicos em público. Redação de monografia de caráter científico e/ou tecnológico. Redação de artigo de caráter científico e/ou tecnológico.

5.6.5 Conteúdos profissionalizantes específicos – áreas de aprofundamento – Disciplinas Optativas

5.6.5.1 Área de Eletrônica Industrial

COMPATIBILIDADE ELETROMAGNÉTICA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Eletromagnetismo, Eletrônica de Potência ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução à compatibilidade eletromagnética; requisitos de EMC para sistemas eletrônicos; parâmetros de linhas de transmissão; tipos e características de antenas; comportamento não-ideal de componentes eletrônicos; emissão irradiada e conduzida; susceptibilidade; efeito diafônico; blindagem eletromagnética; descargas eletrostáticas.

COMPONENTES MAGNÉTICOS EMPREGADOS EM CONVERSORES ESTÁTICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica de Potência; Máquinas Elétricas 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceitos fundamentais; O indutor; Saturação; Histerese; Perdas em componentes magnéticos; Transformadores; Geometria de núcleos magnéticos; Materiais magnéticos; Transformadores em circuitos com comutação; Transformadores de pulso; Indutores de filtragem; Acoplamento de indutores.

CONTROLE DIGITAL DE CONVERSORES ESTÁTICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Eletrônica de Potência e Sistemas Microcontrolados ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução; controladores básicos; digitalização de controladores; aplicação de microcontroladores; aplicação de processadores digitais de sinal (DSP).

CONVERSORES ESTÁTICOS APLICADOS A SISTEMAS DE ILUMINAÇÃO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica de Potência ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Circuito de Controle de Potência por Ângulo de Fase; Circuito de Controle de Potência por Ciclos Inteiros; Topologia do Reator Eletrônico para Lâmpadas de Descarga de Baixa Pressão; Técnicas de Controle de Potência para Lâmpadas de Descarga de Baixa Pressão; Topologia do Reator Eletrônico para Lâmpadas de Descarga de Alta Pressão.

ELETRÔNICA 2

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Aplicações de amplificadores operacionais; Aplicações de Transistores.

ELETRÔNICA DIGITAL 2

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré requisito: Eletrônica Digital estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Dispositivos Lógicos Programáveis: PLD – *Programmable logic device*, FPGA – *Flexible Programmable Gate Array*.

FERRAMENTAS COMPUTACIONAIS PARA PROJETOS DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução; simuladores digitais; planilhas de cálculo; editores de esquemático; desenho de circuito impresso.

FILTROS ATIVOS E PASSIVOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica de Potência ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.
Fator de deslocamento; Fator de Potência; Harmônicos; Projeto de Filtros Passivos; Instrumentos de Análise de Redes Elétricas; Topologias de Filtros Ativos.

HARMÔNICOS EM SISTEMAS ELÉTRICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré requisito: Eletrônica de Potência ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.
Introdução a harmônicos; Tipos de cargas que causam distorção da onda; Características da Ressonância; Métodos de Controle de Harmônicos; Normas Aplicáveis; Medição de distúrbios.

MODELAGEM E CONTROLE DE CONVERSORES ESTÁTICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica de Potência; Sistemas de Controle ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Obtenção de modelos dinâmicos de conversores estáticos; Modelagem por valores médios; Análise de pequenos sinais; O modelo do interruptor PWM; Modelos canônicos de circuitos; Modelagem no espaço de estados; Sistemas de controle: abordagem clássica; Estabilidade; Realimentação de estados; Sistemas de controle não lineares.

PROJETO DE FONTES CHAVEADAS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré requisito: Eletrônica de Potência ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.
Introdução; Inversores; Circuitos de driver; Circuitos de proteção; Circuitos controladores PWM; Projeto de indutores; Conversores CC-CC; Projeto de transformadores de alta frequência.

QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré requisito: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução à qualidade da energia elétrica. Interrupções e variações de tensão de curta duração. Flutuações de tensão. Harmônicos em sistemas elétricos. Variações de tensão de longa duração. Desequilíbrios de tensão. Medição e monitoramento da qualidade da energia. Normalização.

SISTEMAS ININTERRUPTOS DE ENERGIA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré requisito: Eletrônica de Potência ou estar matriculado a partir do 7º período do curso. Introdução; Classificação; Inversores Senoidais; Retificadores; Correção de fator de potência; Carregadores de baterias; Tipos de baterias; Característica das baterias; Ciclos de operação de baterias; Manutenção e dimensionamento de baterias.

VARIAÇÕES DE TENSÃO NO SISTEMA ELÉTRICO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré requisito: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Variações de Tensão de Curta Duração; Variações de Tensão de Longa Duração; Flutuação de Tensão; Transitórios; Desequilíbrio de Tensão; Normalização aplicável.

5.6.5.2 Área de Instalações e Gerenciamento de Energia em Edificações

AUTOMAÇÃO PREDIAL

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Instalações Prediais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso. Retrospectiva histórica. Subsistemas num Edifício Inteligente. Equipamentos e tecnologias aplicáveis. Cabeamento estruturado. Conceitos em Automação Residencial. Estudo de casos. Projeto para automatização predial/residencial.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA 1

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Instalações Prediais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso. Energia, conceitos e definições; Energia, meio ambiente e desenvolvimento sustentável; Balanço energético nacional; Geração distribuída; Co-geração; Células a combustível;

Noções básicas de análise econômica de projetos de eficiência energética; Principais causas do desperdício de energia; Melhoria da Eficiência energética em usos finais; Estudo de casos.

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA 2

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Instalações Prediais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Eficiência energética, aspectos gerais e definições; Legislação; Programas de governo; Matriz Energética; Aspectos do setor energético nacional; Metodologias de diagnóstico energético; Tópicos avançados para melhoria da eficiência energética em usos finais; Gerenciamento energético; Estudo de casos.

ENGENHARIA DE ILUMINAÇÃO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Instalações Prediais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Luz e visão; fotometria, lâmpadas, luminárias e equipamentos auxiliares; iluminação de interiores; iluminação viária, iluminação ambiental, iluminação desportiva; iluminação especial: monumentos, fachadas, túneis, veículos; qualidade da luz, ofuscamento, sombras e contrastes; eficiência energética e conservação de energia na iluminação; aspectos da iluminação em ambientes residenciais, comerciais, industriais e institucionais; uso de aplicativos de cálculo luminotécnico.

GERÊNCIA DE MANUTENÇÃO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Probabilidade e Estatística ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Formas de Manutenção; Arquivo Histórico dos Equipamentos; Documentos Importantes; Confiabilidade; Manutenibilidade; Análise do Valor; Política de Manutenção; Principais Técnicas, Ferramentas e Filosofias aplicadas à Gerência de Manutenção; Fator Humano na Manutenção.

INSTALAÇÕES ESPECIAIS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Instalações Prediais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.
Sistema de Cabeamento Estruturado; Fibras Ópticas; Sistema de Circuito Interno de Televisão; Sistema de Alarme Patrimonial; Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio; Sistema de Sonorização de ambientes; Sistema de Controle de Acesso. Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público; Instalações Elétricas em Locais Assistenciais de Saúde. Desenvolvimento de projetos especiais.

INSTALAÇÕES INDUSTRIAIS

Carga Horária: AT(45) AP(45) TT(90)

Pré-requisitos: Instalações Prediais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso
Considerações Gerais; Levantamento de Carga; Sistema de Distribuição de Energia Elétrica em Indústrias; Tensões em Instalações Industriais; Curto-Circuito em Instalações; Dimensionamento e Proteção de Circuitos Alimentadores; Seleção de Equipamentos para Manobra e Proteção de Motores Elétricos; Proteção das Instalações Elétricas Industriais; Fator de Potência em Instalações Elétricas; Proteção Contra Surtos; Conceitos de Compatibilidade Eletromagnética em Instalações Industriais; Grupo Motor Gerador; Instalações em Áreas Classificadas; Estudos de Coordenação e Seletividade; Projeto Elétrico industrial; Manutenção Industrial; Atividades Práticas.

INSTALAÇÕES PREDIAIS

Carga Horária: AT(45) AP(45) TT(90)

Pré-requisitos: Laboratório de Instalações Elétricas
Previsão de Cargas; Luminotécnica; Demanda e Entrada de Energia; Eficiência Energética em Instalações Elétricas; Instalações Elétricas Prediais; Linhas Elétricas; Dimensionamentos: Condutores, proteções, dutos, equipamentos e barramentos; Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas; Aterramento em Instalações Prediais; Proteção Contra Choques Elétricos; Instalações de comunicação e de Cabeamento Estruturado; Antena de TV Coletiva e TV à cabo; Interfone; Documentação de Projeto; Segurança em projetos; Manutenção Predial; Desenvolvimento do projeto de um edifício.

MATERIAIS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Química ou estar matriculado a partir do 7º período do curso

Classificação de Materiais; Materiais Condutores; Materiais Isolantes; Materiais Magnéticos; Materiais Semicondutores; Normalização; Ensaios; Critérios e Parâmetros de Especificação; Equipamentos de Manobra; Equipamentos de Proteção; Equipamentos de Controle e Medição; Equipamentos de Transformação; Equipamentos de Sistemas de Potência; Equipamentos Acessórios.

NOÇÕES DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Resistência dos Materiais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Noções de Materiais de Construção; Etapas Construtivas da Edificação; Noções de Projeto Arquitetônico; Noções de Projeto Hidráulico-Sanitário; Noções de Projeto Estrutural; Orçamentação.

PROJETOS E ADMINISTRAÇÃO DE OBRAS ELÉTRICAS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Instalações Industriais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Funções do Engenheiro Eletricista de Campo; Motivação Liderança e Administração de Conflitos; Planejamento de Obra; Cronograma Físico Financeiro; Qualidade em Projetos e Obras; A Lei de Licitações; Gerenciamento de Custos e Contratos; Orçamentos e Composição de custos; Segurança do Trabalho em Obras Elétricas.

PROJETOS ELÉTRICOS ESPECIAIS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Instalações Industriais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Dimensionamento e Especificação de Grupos Geradores Diesel; Sistemas No-Break; Stand-By; Sistemas de Aterramento; Instalações a Prova de Explosão; Proteção de Subestações Industriais; Proteção de Motores de Média Tensão.

PROJETOS DE SUBESTAÇÕES INDUSTRIAIS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Instalações Industriais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Arranjos de Subestações Industriais; Tensões utilizadas e critérios de escolha; Dimensionamento de barramentos; Subestações padrão concessionária; Subestações unitárias; Cubículos blindados; Sistemas de aterramento e malha de terra; Sistemas de proteção; Equipamentos Utilizados em Subestações Industriais Comissionamento e Ensaaios.

REFRIGERAÇÃO E AR-CONDICIONADO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Fenômeno dos Transportes ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Noções de Conforto Térmico; Psicrometria; Refrigerantes; Ciclos Frigoríficos e Componentes; Equilíbrio de Operação do Sistema; Sistemas de Controle; Radiação Solar; Cálculo de Carga Térmica; Sistema de Ar Condicionado e Distribuição de Ar; Projetos de Sistemas de Ar Condicionado e/ou Refrigeração.

SISTEMAS TARIFÁRIOS E CONDIÇÕES GERAIS DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Circuitos Elétricos 3 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Sistema elétrico nacional; Atendimento a consumidores de energia elétrica; Eficiência energética nas instalações; Sistemas tarifários; Estudo em instalações consumidoras de energia elétrica.

5.6.5.3 Área de Sistemas Elétricos Industriais

ARQUITETURA DE COMPUTADORES

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica Digital ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Organização de computadores: processadores, memória, entrada/saída. Arquitetura da UCP: unidade lógica e aritmética, unidade de controle, registradores, pipelining. Modos de endereçamento e conjunto de instruções. Arquitetura de E/S. Barramentos. Arquiteturas bitslice. Arquiteturas RISC (Reduced Instruction Set Code) e CISC (Complex Instruction Set Code). Arquiteturas paralelas. Multiprocessamento.

INSTRUMENTAÇÃO VIRTUAL

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Computação, Circuitos Elétricos 3, Eletrônica Digital ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Processos de Medidas; Revisão sobre Controle de Instrumentos; Configuração de redes GPIB; Comunicação com Instrumentos; Drivers para instrumentos e comunicação via portas seriais; Projeto com painel frontal *versus* diagrama de blocos; Sistemas de medição e internet; Linguagens Graficas e Labview – Vis.

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL APLICADA A CONTROLE E AUTOMAÇÃO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Computação, Eletrônica Digital ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução à IA. Representação do conhecimento. Sistema especialistas. Linguagem LISP e PROLOG. Agentes inteligentes. Lógica nebulosa. Redes neurais. Algoritmos genéticos.

INTRODUÇÃO ÀS REDES DE COMPUTADORES

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas Microcontrolados ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceituação de redes de computadores. Protocolos e serviços de comunicação. Meios de transmissão. Técnicas de acesso ao meio. Algoritmo de detecção de erros. Arquitetura de redes de computadores. O modelo OSI. Conceitos de redes locais. Padrões de redes. Padrões IEEE. Interconexão de redes. Especificação de protocolos. Princípios do protocolo TCP/IP.

METROLOGIA ELÉTRICA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Circuitos Elétricos 3, Probabilidade e Estatística ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceitos fundamentais de metrologia. O sistema internacional de unidades. Estruturação da metrologia nacional e internacional. Padrões de referência. Práticas de medição. Técnicas de calibração. Interpretação dos resultados de calibração. Sistemas de comprovação metrológica. Normas ISO aplicáveis aos sistemas de medição. Estatística aplicada à metrologia. Especificação da exatidão de instrumentos de medida. Cálculo de incertezas de medição. Aplicações em instrumentos elétricos.

MODELAGEM E SÍNTESE DE SISTEMAS INTEGRADOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Princípios de Controle ou estar matriculado a partir do 7º período do curso. Conceitos Básicos. Integração de sistemas. Metodologia de desenvolvimento de sistemas integrados. Modelagem de sistemas técnicos: variáveis contínuas e eventos discretos. Modelagem de sistemas organizacionais. Ferramentas de síntese e coordenação. Aplicações industriais.

ROBÓTICA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Automação e Controle Discreto.

Retrospectiva histórica e estado-da-arte em robôs industriais. Tecnologias e nomenclatura técnica em robótica. Estruturas cinemáticas de um robô. Modelagem dinâmica de um robô de cadeia aberta. Controle de robôs industriais. Linguagens de programação de robôs industriais.

SIMULAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Princípios de Controle , Máquinas Elétricas 3 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Ferramentas para simulação dinâmica. Simulação de circuitos RLC. Simulação de transformadores. Simulação de máquinas de indução. Simulação de máquinas síncronas. Simulação de máquinas de corrente contínua. Simulação de circuitos retificadores. Simulação de circuitos inversores.

SISTEMAS A EVENTOS DISCRETOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Computação, Eletrônica Digital.

Bases de sistemas a eventos discretos. Máquina de Estados Finitos. Redes de Petri. Modelagem Básica em Redes de Petri (Lugar, Transição e Ficha – Configurações Básicas: Caminhos Alternativos, Divisão, Junção e Recursos), Peso dos Arcos, Rede Interpretada, Definições Matemáticas de uma Rede de Petri, Análise de Propriedades.

SISTEMAS DE MANUFATURA 1

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceitos Básicos. Sistemas Flexíveis de Manufatura (FMS). Tecnologia de Grupo (TG). Balanceamento de linhas. Scheduling. Layout de fábrica. Localização de instalações. Equipamentos de manipulação de materiais. Layout de armazéns. Problemas de roteirização.

SISTEMAS DE MANUFATURA 2

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Manufatura 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Níveis de estratégia; A função manufatura e suas interfaces com as outras áreas funcionais; O papel estratégico da manufatura; Estratégia de manufatura; Estratégia de manufatura; Estratégia de manufatura; Estratégia de manufatura; Medidas de desempenho; Medidas de desempenho.

SISTEMAS DE MANUFATURA 3

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Manufatura 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução à modelagem de sistemas. Conceitos fundamentais de teoria de filas e simulação discreta. Metodologia de simulação. Análise estatística de dados de entrada. Modelagem de processos via ferramentas computacionais. Análise estatística dos resultados.

SISTEMAS MECATRÔNICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Computação, Eletrônica Digital ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução à Mecatrônica; análise de sistemas mecatrônicos; identificação de parâmetros; síntese de controladores; implementação – realização.

SUPERVISÃO DE PROCESSOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas a eventos discretos ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Sistemas de Supervisão no contexto da Automação Industrial. Modelagem de Supervisórios como um Sistema a Eventos Discretos – SED, Ergonomia de Interfaces Humano-Computador – IHC.

5.6.5.4 Área de Sistemas de Potência

COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Sistemas Elétricos de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Reestruturação e desregulamentação no mundo; Histórico do Setor Elétrico Brasileiro; Características de sistemas hidrotérmicos; Atuação dos órgãos reguladores, órgãos executivos e agentes do mercado; O Ambiente de Contratação Livre; Regras e Procedimentos de Comercialização; O Ambiente de Contratação Regulada.

CONTROLE DE CARGA EM SISTEMAS ELÉTRICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Eletrônica de Potência e Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução; Fundamentos de Controle de Carga em Sistemas Elétricos; Compensação de Reativos; Compensação de Linhas de Transmissão; Equipamentos com Eletrônica de Potência - FACTS; Fluxo de Carga com Equipamentos FACTS; Harmônicos nos sistemas elétricos.

ESTABILIDADE DE SISTEMAS DE POTÊNCIA.

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Sistemas Elétricos de Potência 1 e Máquinas Elétricas 2 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução ao Estudo de Estabilidade; Equação de Oscilação; Estabilidade em Regime Permanente; Estabilidade Transitória; Sistemas de N-Máquinas; Representação de Redes; Modelo Clássico de Máquina Síncrona; Modelos de Máquinas Síncronas para estudos de Estabilidade; Método de Soluções Especiais; Simulações e Análise de Estabilidade.

FONTES ALTERNATIVAS DE ENERGIA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Máquinas Elétricas 2 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Energia: importância da energia, histórico; Formas de conversão de energia; Tipos de Combustíveis; Ciclos principais dos motores térmicos; Máquinas de combustão externa; Máquinas de combustão interna; Energia Nuclear; Energia das ondas; Energia das marés; Energia térmica dos oceanos; Energia Eólica; Energia Solar; Energia Geotérmica; Energia Magneto-hidrodinâmica.

GERAÇÃO DE ENERGIA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Máquinas Elétricas 2 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Classificação das Usinas Hidrelétricas; Barragens; Turbinas; Geradores; Obras e equipamentos de usinas; Sistemas de Controle e Proteção de Centrais Geradoras; Montagem de Centrais Geradoras; Comissionamento de Centrais Geradoras; Tópicos Especiais de Projetos de Usinas Hidrelétricas.

INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL APLICADA AO SISTEMA ELÉTRICO DE POTÊNCIA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Potência 1 e Computação ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Noções de redes neurais, lógica Fuzzy e algoritmos genéticos. Aplicação de Inteligência Artificial em sistema elétricos.

LINHAS DE TRANSMISSÃO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Potência 1 e Resistência dos Materiais ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceitos Básicos; Comportamento Elétrico nas Linhas de Transmissão; Comportamento Mecânico de Linhas Aéreas de Transmissão; Componentes das LT's; Estruturas, ferragens, isoladores, cabos; Cálculo elétrico de LT's. Projeto mecânico de LT's.

OPERAÇÃO DE SISTEMAS ELÉTRICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Potência 2 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Transferência de energia entre sistemas. Potência ativa e seus efeitos sobre a frequência. Potência reativa e seus efeitos sobre a tensão. Análise de estabilidade transitória em Sistemas Elétricos de Potência. Sistemas interligados. Operador independente. Legislação aplicada à operação

PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ENERGÉTICOS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceituação e fases do Planejamento; O Mercado de Energia Elétrica; Planejamento de Geração; Características de um Sistema Predominantemente Hidrelétrico; Planejamento de Transmissão. Métodos e modelagem para o planejamento da expansão dos sistemas de transmissão e distribuição; Técnicas de planejamento aplicadas ao Sistema Elétrico; Métodos probabilísticos no planejamento: Noções de confiabilidade aplicada aos Sistemas Elétricos de Potência.

PROTEÇÃO DE SISTEMAS

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Filosofia Geral de Proteção; Requisitos Básicos para os Sistemas de Proteção; Transformadores para Instrumentos; Fusíveis; Religadores; Relés; Aplicações Específicas dos Relés em Sistemas Industriais e Concessionárias; Esquema de Proteção; Diagramas; Análise de Desempenho das Proteções; Segurança.

REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Redes Urbanas; Redes Rurais; Projetos de Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica (RDA); Projetos de Redes de Telecomunicações Compartilhando com os Postes da RDA. Noções de redes subterrâneas de distribuição.

REGULAÇÃO DE MERCADOS DE ENERGIA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Função dos órgãos reguladores. Infra-estrutura da indústria de energia. Regulação da indústria de energia elétrica. Regulação da indústria de petróleo e gás natural. Regulação ambiental.

SISTEMAS DE POTÊNCIA 1

Carga Horária: AT(45) AP(30) TT(75)

Pré-requisitos: Máquinas Elétricas 1; Máquinas Elétricas 2 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso

Introdução à análise de Sistemas Elétricos de Potência. Componentes de um SEP Modelagem de LT's, Transformadores, Reatores, Geradores e Carga. Sistema Pu, Fluxo de Potência. Componentes Simétricas. Curto - circuito.

SISTEMAS DE POTÊNCIA 2

Carga Horária: AT(45) AP(30) TT(75)

Pré-requisitos: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso

Estados operativos dos sistemas elétricos de potência; Controles operacionais do SEP. Controle de potência ativa, reativa, tensão e frequência, Modelamento de uma área de controle. Estabilidade estática e Estabilidade transitória. Métodos de análise do problema da estabilidade.

SOBRETENSÕES EM SISTEMAS ELÉTRICOS DE POTÊNCIA

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Origem e métodos de análise das sobretensões. Sobretensões de frequência industrial. Desempenho de LT's a surtos atmosféricos e de manobra. Coordenação de isolamento e especificação de PR.

SUBESTAÇÕES

Pré-requisito: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Classificação das Subestações; Diagramas; Arranjos de Barramentos; Lay-out de

Ementa: Classificação das Subestações; Diagramas; Arranjos de Barramentos; Lay-out de Subestações; Subestações Industriais; Subestações de Concessionárias; Malha de Terra e Aterramento; Equipamentos e Acessórios; Estruturas Externas; Serviços Auxiliares de Subestações; Noções de Operação de Subestações; Projetos de Subestações.

TÉCNICAS DE ALTA TENSÃO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisitos: Sistemas de Potência 1 ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Técnicas de Geração de Impulsos de Alta Tensão; Técnicas de Geração de Alta Tensão com Frequência Fundamental; Técnicas de Ensaio de Alta Tensão; Características de Isolantes.

TOPOGRAFIA E GEORREFERENCIAMENTO

Carga Horária: AT(30) AP(30) TT(60)

Pré-requisito: Desenho Elétrico ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Objeto da Topografia; Métodos Gerais de Levantamento; Altimetria; Goniologia; Taquiometria; Avaliação de Áreas; Localização; Noções de Georreferenciamento.

5.6.5.5 Área de Produção Industrial

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

O ensino e a pesquisa em engenharia e os seus paradigmas: resgate histórico e desafios atuais; Técnica, Ciência e Tecnologia; Os sistemas tecnológicos e a tecnociência; As relações tecnologia e sociedade e o ensino e pesquisa em engenharia; Concepção, gestão e participação pública em ciência e tecnologia; Ciência, tecnologia e produção industrial.

EMPREENDEDORISMO

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

O empreendedor e a economia de mercado; O mercado e as oportunidades de negócios; O empreendedor e os fatores de sucesso empresarial; Plano de negócios; Marketing pessoal do gerente empreendedor e medidas de qualidade.

GESTÃO AMBIENTAL

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Educação ambiental, ISO14000, Gestão Ambiental e Qualidade Ambiental, Auditoria e Diagnóstico Ambiental, Implantação de Sistema de Gestão Ambiental, Avaliação de Risco Ambiental, Direito Ambiental, Sistemas de Gestão Integrados.

GESTÃO DA INFORMAÇÃO

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceito de Produto de informação. Conceito de Qualidade da informação. Geração e coleta de dados nos sistemas produtivos: manufatura e automação. Bancos de dados relacionais: projeto e tecnologia. Projeto e desenvolvimento de sistemas de informação.

Integração de sistemas: meios e processos. Processo de decisão. Ferramentas para auxílio à decisão: modelos e sistemas de informação. Data Warehouse. Data Mining.

GESTÃO DA QUALIDADE

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Qualidade: conceitos e definições. Controle da Qualidade Total (TQC). Solução de Problemas. Ciclo de Deming. Análise dos modos e efeitos das falhas (FMEA). Análise da árvore de falhas (FTA). Os 14 pontos de Deming. Desdobramento da função qualidade (QFD). Controle estatístico do processo (CEP). Estratégia seis sigma.

GESTÃO DE CUSTOS.

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão Financeira ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Aspectos introdutórios; Custos de produção; Métodos de custeio; Sistemas de produção; Custos para decisão; Custos para formação de preços.

GERÊNCIA DE PROJETOS

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Motivos que levam os projetos a falhar. Indicadores internacionais e nacionais sobre o desempenho de projetos. A Gerência de Projetos no contexto dos modelos e normas internacionais. O PMBOK - A Guide to the Project Management Body of Knowledge.

INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisitos: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Globalização e a gestão da tecnologia; Competitividade e inovação; Planejamento estratégico de tecnologia; Gestão de tecnologia e inovação; Inteligência competitiva tecnológica; Gestão do conhecimento tecnológico.

JOGOS EMPRESARIAIS

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Funções dos sistemas de produção. Plano estratégico de produção. Técnicas de previsão de demanda. Plano mestre de produção. Controle de estoques. Estoques de segurança.

Regras de sequenciamento. Sistema Kamban. Funções de controle e acompanhamento da produção.

LOGÍSTICA

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Introdução à Logística; Estratégia Logística e Planejamento; Gestão da Cadeia de Suprimentos; Estratégia de Transporte; Estratégia de Estoques; Decisões de Localização da Instalação e Processo de Planejamento da Rede Logística; Custos Logísticos; Processamento de Pedidos; Nível de Serviço; Operação do Sistema Logístico; Organização e Controle; Logística Global; Novas Estruturas Organizacionais para a Excelência da Logística.

MARKETING

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Fundamentos históricos do marketing; O ambiente de marketing; Segmentação e Posicionamento de Marketing; Comportamento do Consumidor; Marketing Mix; Sistema de Informação de Marketing e Pesquisa de Mercado; Elaboração de um projeto de Marketing.

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceitos para Formulação, Controle e Implementação do Planejamento Estratégico; Estratégia; Administração Estratégica nas Organizações; Análise do Ambiente Externo e Elaboração de Cenários; Análise SWOT Aplicada à Avaliação do Ambiente; Objetivos Estratégicos e Estratégias Competitivas; Roteiro para Elaboração do Planejamento Estratégico (e Balanced Scorecard).

SIMULAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção.

Tipos de sistemas de produção, Modelos de focalização na produção, Plano mestre de produção (PMP) just-in-time, Produção puxada x produção empurrada, Lead times produtivos, Polivalência no trabalho, Cadeia logística just-in-time.

SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Sistemas de informação: conceitos, finalidades, componentes, desafios e oportunidades; solução de problemas com sistemas de informação; sistemas de suporte gerenciais.

TÓPICOS DE PLANEJAMENTO INDUSTRIAL

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão da Produção ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Conceitos; etapas de um empreendimento; elaboração de projetos; estudos, estimativas e projeções.

VIABILIDADE ECONÔMICA E FINANCEIRA DE PROJETOS

Carga Horária: AT(15) AP(15) TT(30)

Pré-requisito: Gestão Financeira ou estar matriculado a partir do 7º período do curso.

Análise de projetos de investimento; Matemática financeira; Métodos de avaliação de alternativas econômicas; Projeção e estimativa do fluxo de caixa; Financiamento para o projeto; Estudo de casos.

5.7 PERIODIZAÇÃO

1º Período Carga Horária Semanal: 28h

Cálculo Diferencial e Integral 1

Computação

Desenho Elétrico

Física 1

Introdução à Engenharia

Matemática 1

Atividades Complementares*

2º Período Carga Horária Semanal: 30h

Calculo Diferencial e Integral 2

Comunicação Oral e Escrita

Eletricidade e Magnetismo

Física 2

Humanidades 1

Mecânica Geral 1

Metodologia de Pesquisa

Química

Atividades Complementares*

3º Período Carga Horária Semanal: 27h

Cálculo Diferencial e Integral 3

Cálculo Numérico

Circuitos Elétricos 1

Humanidades 2

Laboratório de Instalações Elétricas

Matemática 2

Mecânica Geral 2

Atividades Complementares*

4º Período Carga Horária Semanal: 29h

Cálculo Diferencial e Integral 4

Circuitos Elétricos 2

Eletromagnetismo
Eletrônica
Física 4
Humanidades 3
Princípios de Resistência dos Materiais
Atividades Complementares*

5º Período

Carga Horária Semanal: 30h

Ciências do Ambiente
Circuitos Elétricos 3
Computação 2
Economia
Eletrônica Digital
Máquinas Elétricas 1
Probabilidade e Estatística
Princípios de Controle
Psicologia Aplicada ao Trabalho
Atividades Complementares*

6º Período

Carga Horária Semanal: 26h

Acionamentos Eletromagnéticos e Eletropneumáticos
Eletrônica de Potência
Fenômenos de Transporte 1
Gestão Financeira
Gestão da Produção
Máquinas Elétricas 2
Sistemas de Controle
Atividades Complementares*

7º Período

Carga Horária Semanal: 24h

Automação e Controle Discreto
Fenômenos de Transporte 2
Fundamentos de Engenharia de Segurança do Trabalho
Gestão de Pessoas
Instrumentação Industrial

Máquinas Elétricas 3
Sistemas Microcontrolados
Atividades Complementares*

8º Período

Carga Horária Semanal: 20h

Estágio Supervisionado*
Metodologia Aplicada ao TCC
Servoacionamentos Industriais
Redes Industriais
Optativa 1 – Produção Industrial
Optativa 1 – Sistemas Elétricos Industriais
Optativa 1 – Área de Aprofundamento
Atividades Complementares*

9º Período

Carga Horária Semanal : 16h

Optativa 2 – Produção Industrial
Optativa 3 – Produção Industrial
Optativa 2 – Área de Aprofundamento
Optativa 2 – Sistemas Elétricos Industriais
Optativa 3 – Sistemas Elétricos Industriais
TCC1 - Trabalho de Conclusão de Curso 1*
Atividades Complementares*

10º Período

Carga Horária Semanal: 14h

Ética, Profissão e Cidadania
Optativa 3 – Área de Aprofundamento
Optativa 4 – Área de Aprofundamento
Optativa 4 – Sistemas Elétricos Industriais
TCC2 - Trabalho de Conclusão de Curso 2*
Atividades Complementares*

* As disciplinas de: Atividades Complementares, Estágio Supervisionado e Trabalho de Conclusão de Curso 1 e 2 não são computadas na carga horária semanal de aulas do aluno tendo em vista tratar-se de disciplinas extraclasse.

5.7.1 Totalização de cargas horárias

A tabela 5 apresenta um resumo das cargas horárias do Curso, em função das categorias de conteúdos das disciplinas.

Tabela 5 - Resumo: cargas horárias.

| Currículo | AT | AP | Subtotal |
|--|------|------|----------|
| Conteúdos básicos | 1455 | 255 | 1710 |
| Conteúdos Profissionalizantes | 585 | 300 | 885 |
| Conteúdos Profissionalizantes Específicos | 510 | 555 | 1065 |
| Subtotal | 2550 | 1110 | 3660 |
| Atividades e Trabalhos de Síntese e Integração de Conhecimento | 000 | 660 | 660 |
| Total | 2550 | 1770 | 4320 |

5.8 ESTÁGIO SUPERVISIONADO

O Estágio Supervisionado é uma disciplina obrigatória do curso e tem por finalidade:

- a) complementação do ensino e da aprendizagem;
- b) adaptação psicológica e social do estudante à sua futura atividade profissional;
- c) treinamento do estudante para facilitar sua futura absorção pelo mercado de trabalho;
- d) orientação do estudante na escolha de sua especialização profissional.

Além dos pontos supramencionados, podem-se citar os seguintes objetivos complementares:

- a) desenvolver a capacidade de expressão escrita dos alunos quando da redação do relatório de Estágio Supervisionado, que deve ser elaborado tendo em vista as normas técnicas e a clareza do texto;
- b) propiciar aos alunos oportunidade para desenvolver sua capacidade de expressão oral quando da apresentação no Seminário de Estágio Supervisionado.

O Estágio Curricular Supervisionado desenvolvido deverá obedecer ao Regulamento Geral de Estágio Curricular da instituição e as exigências complementares do Curso.

É importante destacar que as atividades a serem desenvolvidas pelo estagiário devem estar relacionadas de forma clara com as linhas de atuação do curso de engenharia elétrica.

O Estágio Supervisionado será desenvolvido conforme estabelecido no Regulamento da disciplina Estágio dos cursos superiores de graduação e pós-graduação da UTFPR

5.9 TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso tem por objetivos:

- desenvolver nos alunos a capacidade de aplicação dos conceitos e das teorias adquiridas durante o curso de forma integrada através da execução de um projeto;
- desenvolver nos alunos a capacidade de planejamento e a disciplina para resolver problemas dentro das áreas de sua formação específica;
- despertar o interesse pela pesquisa como meio para a resolução de problemas;
- desenvolver a habilidade de redação de trabalhos acadêmicos e de artigos técnicos, com emprego de linguagem adequada a textos de caráter técnico-científico e respeito à gramática e à ortografia da língua portuguesa, bem como às normas de apresentação e de formatação aplicáveis;
- desenvolver nos alunos a habilidade de expressar-se oralmente em público, visando apresentar e defender suas propostas e seus trabalhos perante bancas examinadoras e platéia, utilizando linguagem, postura, movimentação e voz adequadas para tal; este item engloba ainda a preparação de material audiovisual apropriado para uso durante as apresentações;
- estimular o espírito empreendedor nos alunos através da execução de projetos que levem ao desenvolvimento de produtos que possam ser patenteados e/ou comercializados;
- intensificar a extensão universitária através da resolução de problemas existentes no setor produtivo e na sociedade de maneira geral;
- estimular a construção do conhecimento coletivo.

O Trabalho de Conclusão de Curso obedece as Normas para Trabalho de Conclusão de Curso dos cursos de graduação da UTFPR. As atividades estendem-se idealmente por dois semestres, compondo oficialmente duas disciplinas obrigatórias do currículo: Trabalho de Conclusão de Curso 1 (TCC 1) e Trabalho de Conclusão de Curso 2 (TCC 2).

5.10 ATIVIDADES COMPLEMENTARES

Inicialmente cabe destacar que A RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002 - Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, estabeleceu que:

Art. 5º Cada curso de Engenharia deve possuir um projeto pedagógico que demonstre claramente como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das competências e habilidades esperadas. Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes.

§ 1º Deverão existir os trabalhos de síntese e integração dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso, sendo que, pelo menos, um deles deverá se constituir em atividade obrigatória como requisito para a graduação.

§ 2º Deverão também ser estimuladas atividades complementares, tais como trabalhos de iniciação científica, projetos multidisciplinares, visitas teóricas, trabalhos em equipe, desenvolvimento de protótipos, monitorias, participação em empresas juniores e outras atividades empreendedoras.

Outrossim, o parecer nº: CNE/CES 1362/2001 de 12/12/2001, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia informou que:

Na nova definição de currículo, destacam-se três elementos fundamentais para o entendimento da proposta aqui apresentada. Em primeiro lugar, enfatiza-se o conjunto de experiências de aprendizado. Entende-se, portanto, que Currículo vai muito além das atividades convencionais de sala de aula e deve considerar atividades complementares, tais como iniciação científica e tecnológica, programas acadêmicos amplos, a exemplo do Programa de Treinamento Especial da CAPES (PET), programas de extensão universitária, visitas técnicas, eventos científicos, além de atividades culturais, políticas e sociais, dentre outras, desenvolvidas pelos alunos durante o curso de graduação. Essas atividades complementares visam ampliar os horizontes de uma formação profissional, proporcionando uma formação sociocultural mais abrangente.

5.10.1 Objetivos:

Em função do exposto anteriormente, caberá ao aluno participar de atividades complementares que privilegiem a construção de comportamentos sociais, humanos e profissionais. As Atividades Complementares têm por objetivo enriquecer o processo de ensino-aprendizagem privilegiando:

- a complementação da formação social, humana e profissional;
- atividades de cunho comunitário e de interesse coletivo;
- atividades de assistência acadêmica e de iniciação científica e tecnológica;
- atividades esportivas e culturais, além de intercâmbios com instituições congêneres.

5.10.2 Procedimentos:

Os procedimentos deverão obedecer ao estabelecido no Regulamento para Atividades Complementares dos Cursos de Graduação da UTFPR.

5.11 PLANOS DE ENSINO E BIBLIOGRAFIA

Os planos de ensino e as bibliografias das disciplinas seguem o Projeto Pedagógico do Curso e são constantemente revisados durante a semana de planejamento de ensino no início do semestre. Portanto, devido à dinâmica de atualização desses documentos, os mesmos não foram incluídos na presente proposta.

Os planos de Ensino oficiais para o curso estão disponíveis na página eletrônica do Departamento de Ensino de Ciências e Engenharia (<http://sistema.utfpr.edu.br/decen/>). Tal procedimento é adotado visando garantir que todos os interessados (professores, alunos e sociedade em geral) tenham acesso à documentação devidamente atualizada.

Como referência a biblioteca da UTFPR possui o seguinte acervo conforme explicitado nas tabelas 6 e 7:

Tabela 6 – Formação do Acervo

| Acervo | | quantidade |
|------------------------|---------------|-------------------|
| LIVROS | Títulos: | 18816 |
| | Exemplares: | 34471 |
| PERIÓDICOS | Nacionais: | 326 |
| | Estrangeiros: | 626 |
| NORMAS TÉCNICAS | Nacionais: | 2343 |
| | Estrangeiras: | 158 |
| FITAS DE VÍDEO | Nacionais: | 750 |
| | Estrangeiras: | 59 |

Tabela 7 – Títulos e Volumes do Acervo:

| Áreas | Livros | | Periódicos | |
|--------------------------|----------------|-------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | títulos | exemplares | Títulos nacionais | Títulos estrangeiros |
| Artes Gráficas | 584 | 1147 | 3 | 5 |
| Construção Civil | 880 | 1672 | 8 | 2 |
| Eletrônica | 1588 | 3798 | 16 | 80 |
| Eletrotécnica | 1337 | 4416 | 14 | 76 |
| Informática | 1233 | 2010 | 6 | 13 |
| Mecânica | 1240 | 2726 | 20 | 44 |
| Móveis | 53 | 77 | 10 | 4 |
| Química Ambiental | 289 | 630 | 1 | 3 |
| Radiologia | 44 | 54 | 0 | 0 |
| Total | 7248 | 16530 | 78 | 227 |

6. INFRA-ESTRUTURA

6.1 SALAS DE AULA

O campus Curitiba dispõe de 64 salas de aula, sendo:

- 6 salas de 20 lugares;
- 1 sala de 25 lugares;
- 5 salas de 40 lugares;
- 44 salas de 44 lugares;
- 1 sala de 50 lugares; e
- 7 salas de 60 lugares.

Salas de estudos para alunos - os alunos de Engenharia podem utilizar para estudo os seguintes ambientes: sala de estudos da Biblioteca; sala 24 horas; outras salas de aula desde que autorizados pelo assistente de alunos.

Auditórios - Em função do porte do evento poderão utilizados os seguintes ambientes para atividades do curso:

- Teatro para 450 pessoas;
- Miniauditório para 150 lugares;
- Sala de Videoconferência para 40 lugares;
- Anfiteatro do DAELT para 40 lugares.

6.2 LABORATÓRIOS:

Os laboratórios vinculados ao curso têm por função atender as diversas disciplinas previstas no currículo. Uma breve descrição dos laboratórios de eletrotécnica é apresentada na tabela 8. Na tabela 9 relacionam-se os laboratórios utilizados pelos alunos matriculados em disciplinas da área de informática. Na tabela 10 encontra-se uma listagem dos ambientes equipados com recursos de informática utilizados pelos alunos e pelas disciplinas de formação geral e específica vinculados ao curso Engenharia Industrial Elétrica ênfase Automação:

Tabela 8 - Laboratórios – Departamento Acadêmico de Eletrotécnica.

| Laboratório | Área de conhecimento | Área (m ²) | Equipamentos instalados |
|------------------|----------------------|------------------------|---|
| Laboratório N107 | Química | 78 | Laboratório com bancadas de 3,5mx0,8m para desenvolvimento das experiências pelos alunos e para o professor, com ponto de água, gás e corrente elétrica. Balanças MR-Precision, Digital 1000g; Agitador magnético, D. Tome, com lamp. Piloto e contr.; Multímetro DID IK; Exaustor p/ parede, Arno; pH-metro de bolso Mod CG 818/37; Aquecedor elétrico 110/220v; Televisor em cores 20"; Vídeo cassete; Capela de exaustão de gases. |
| Laboratório N108 | Química | 68,5 | Laboratório com bancadas de 3,5x0,8 m para desenvolvimento das experiências pelos alunos e para o professor, com ponto de água, gás e corrente elétrica. Balanças MR-Precision, Digital 1000g; Agitador magnético, D. Tome, com lamp. Piloto e contr.; Multímetro DID IK; Exaustor p/ parede, Arno; pH-metro de bolso Mod CG 818/37; Aquecedor elétrico 110/220v; Televisor em cores 20"; Vídeo cassete; Capela de exaustão de gases. |
| Laboratório N109 | Química | 60 | Laboratório com bancadas de 3,5x0,8 m para desenvolvimento das experiências pelos alunos e para o professor, com ponto de água, gás e corrente elétrica. Agitador magnético, D. Tome, com lamp. Piloto e contr.; Multímetro DID IK; Exaustor p/ parede, Arno; pH-metro de bolso Mod CG 818/37; Manta de aquecimento 110/220v; Oxímetro; Banho-Maria; Chapa de aquecimento para DQO; Capela de exaustão de gases. |
| Laboratório N101 | Mecânica | 60 | 2 Kits completos para experiências de Mecânica. |
| Laboratório N102 | Óptica | 60 | 2 Kits completos para experiências de Óptica. |
| Laboratório N102 | Acústica | 60 | 2 Kits completos para experiências de Acústica. |

Tabela 8 - Laboratórios – Departamento Acadêmico de Eletrotécnica.

| Laboratório | Área de conhecimento | Área (m²) | Equipamentos instalados |
|---|---|-----------------------------|---|
| Laboratório N103 | Eletricidade | 60 | 2 kits completos para experiências de Eletricidade. |
| Laboratório N105 | Magnetismo | 60 | 2 kits completos para experiências de Eletromagnetismo. |
| Eletricidade e Circuitos Elétricos | Eletricidade | (2X) 70 | Bancadas Didáticas com os seguintes equipamentos: Fonte CA/CC, Amperímetros, Voltímetros, Watímetros, MULTÍMETRO, Indutores, Capacitores, Resistores, Imãs, Cabos de Ligação, Ponte RLC, Resistores Comerciais, Lâmpadas, Ligas Metálicas, Aparelho de TV, Vídeo, Retroprojeto, Tela e Ferramentas. |
| Eletrônica industrial | Eletrônica | (2X) 40 | Osciloscópios, Fontes CA/CC, Componentes Eletrônicos, Conversores de Freqüência, Aparelho de Solda, Placas de ProtoBoard, Décadas Resistivas, Geradores de Função, Cabos, Transformadores, Motores, Sensores Industriais, Maletas Didáticas com 500 experiências e Ferramentas. |
| Medidas Elétricas | Medidas Elétricas | 70 | Bancadas Didáticas com os seguintes equipamentos: Voltímetros, Amperímetros, Ohmímetros, Watímetros, Varímetros, MULTÍMETRO, TP, TC, Cossefímetros, Medidores de Energia, Reostatos, Multiprocessadores, Indutores, Capacitores, Motores Elétricos, Sistema Gerenciador de Energia; Transdutores de: Tensão, Corrente e Potência. |
| Sistemas de Potência, Projetos e Simulações | Automação, Projetos e Sist. Elétricos de Potência | (2x) 48 | Micros K6 II 400MHz com monitores de 17" (em cada laboratório), ligado em rede com impressora laser, Rede com Cabo Coaxial. |
| Automação Industrial | Automação | 60 | Bancadas Didáticas com CLP, Sensores, Contatores, Botões, Motores e Lâmpadas, Micros Pentium II e Ferramentas. |

Tabela 8 - Laboratórios – Departamento Acadêmico de Eletrotécnica.

| Laboratório | Área de conhecimento | Área (m ²) | Equipamentos instalados |
|------------------------------------|--|------------------------|---|
| Materiais e Equipamentos Elétricos | Materiais e Equipamentos Elétricos | 70 | Autotransformador, Miliamperímetro, MULTÍMETRO, Voltímetro, Amperímetro, Testador de Rigidez Dielétrica, Medidor de Isolação Elétrica, Retroprojeter, transformadores didáticos, amostras diversas de materiais dielétricos, condutores, magnéticos, acessórios e para outras aplicações em eletrotécnica. Amostras de relés, disjuntores, seccionadores, contadores, fusíveis, pára-raios e acumuladores. |
| Instalações Elétricas | Instalações Elétricas (comerciais, industriais e prediais) | 66 | Motores Trifásicos, Motores Monofásicos, Chaves de Partida, Botoeiras, Sensores, Fins de Curso, Auto-Transformadores de Partida, Chaves Estrela-Triângulo, Chaves Série-Paralelo, Lâmp. Incandescentes, Fluorescente, Mistas, A Vapor de Mercúrio, Sódio, Relés Fotoelétricos, Reatores, Calhas, Cintos de Segurança, Botões de Campainha, Interruptores, Tomadas, MULTÍMETRO, Ferramentas, Aparelhos de Teste, Normas e Isoladores. |
| Conversão de Energia | Geração, Máquinas Elétricas, Transformadores e Manutenção | (3X) 80 | Motores Monofásicos, Motores Trifásicos, Geradores de CA, Geradores de CC, Alternadores, Compressores, Bancadas fidáticas para ligação e ensaios de máquinas elétricas, Transformadores Isolados a Óleo, Transformadores a Seco, Bobinadeiras, Transformadores Monofásicos, Pontes de Wheatstone, Maçarico, Paquímetro, Bússola, MULTÍMETRO, TP, TC, Ferramentas para Manuseio de Máquinas, Reostatos, Voltímetros, Amperímetros, Wattímetros, Variadores de Tensão CA, Grupo Motor Gerador a gasolina, Motores CA, Motores CC, Fasímetro, Eletroboscópio, Prensa Hidráulica, Analisador de vibrações, Micrômetro, Paquímetro, Painel Didático para Estudo De Conversor CA/CC, Bancada para controle e proteção de motor CC, Bancada didática com conversor CA/CC analógico, Conversores de frequência, Bancada de ensaios de transformadores, Estufa, Furadeira Radial, Esmeril. |

Tabela 8 - Laboratórios – Departamento Acadêmico de Eletrotécnica.

| Laboratório | Área de conhecimento | Área (m ²) | Equipamentos instalados |
|--------------------------------|--|------------------------|--|
| Acionamentos Industriais | Acionamentos magnéticos pneumático e eletro-pneumático | 90 | Bancadas Didáticas com Fonte CA, Contatores, Botoeiras, Sensores: indutivos, capacitivos e ópticos, Fins de Curso, Relés de Tempo, Motores Monofásicos, Motores Trifásicos, Conversores de Frequência, Válvulas Eletropneumáticas e Transformadores, Bancada Pneumática com Cilindros, Válvulas, Fins de Cursos, Conexões e Mangueiras, Painel Didático com Sensores Industriais, MULTÍMETRO, Ferramentas. |
| Projetos Elétricos | Projetos Elétricos Desenho | 90 | Mesas de Desenho, Armários com Catálogos e Normas; |
| Trabalho de Conclusão de Curso | Todas | 90 | Espaço destinado a acesso dos alunos, visa permitir o desenvolvimento de atividades de pesquisa correlacionados ao projeto final de curso. Os equipamentos a serem utilizados serão disponibilizados pelo SEMAP conforme a necessidade de cada trabalho. |

Tabela 9 - Laboratórios para as disciplinas de informática.

| Laboratório | Área de conhecimento | Área (m ²) | Equipamentos instalados |
|------------------|-----------------------|------------------------|--|
| Laboratório B105 | Informática Geral | 35,82 | 12 microcomputadores. |
| Laboratório B106 | Informática Geral | 35,82 | 12 microcomputadores. |
| Laboratório B107 | Informática Geral | 47,28 | 12 microcomputadores. |
| Laboratório B108 | Informática Geral | 35,82 | 12 microcomputadores. |
| Laboratório B109 | Informática Geral | 34,31 | 12 microcomputadores. |
| Laboratório B202 | Redes de Computadores | 58,08 | 12 microcomputadores; canhão multimídia; equipamentos de rede. |
| Laboratório AAJC | Lab. de Java | 30 | 10 microcomputadores. |

Tabela 10 - Ambientes com recursos de informática disponíveis para alunos e para disciplinas do Curso.

| Laboratório | Área de Conhecimento | Área (m²) | acesso a redes de informações |
|--------------------|---|-----------------------------|---|
| Lab. D104 | Sistemas de Potência, Projetos e Simulações | 48 | 10 microcomputadores com acesso livre à Internet. |
| Lab. D105 | Sistemas de Potência, Projetos e Simulações | 48 | 10 microcomputadores com acesso livre à Internet. |
| Lab. D106 | Automação Industrial | 60 | 10 microcomputadores com acesso livre à Internet. |
| Sala de micros | ----- | 20 | 10 microcomputadores com acesso livre à Internet. |

7. CORPO DOCENTE

Apresentam-se na tabela 11 informações sobre os professores efetivos vinculados ao Departamento Acadêmico de Eletrotécnica. Um resumo dessa tabela, em função da titulação desses docentes, pode ser visto na tabela 12.

Tabela 11 - Professores efetivos - DAELT.

| Nome | Formação | Titulação | Regime de Trabalho |
|-------------------------------------|-----------------|------------------|---------------------------|
| Alexandre Ferreira Lobo | Engenheiro | Mestre | DE |
| Álvaro Augusto W. de Almeida | Engenheiro | Especialista | 40h |
| Álvaro Peixoto de Alencar Neto | Engenheiro | Mestre | DE |
| Andréa Lúcia Costa | Engenheira | Doutora | DE |
| Annemarien Gehrke Castagna | Engenheira | Mestre | DE |
| Antônio Carlos Cassilha | Arquiteto | Especialista | DE |
| Antônio Carlos Pinho | Engenheiro | Doutor | DE |
| Antônio Ivan Bastos Sobrinho | Engenheiro | Especialista | 40h |
| Antônio Luiz Merlin | Engenheiro | Especialista | 40h |
| Ayres Francisco da Silva Sória | Licenciado | Mestre | DE |
| Ayrton Roberto Lopes | Engenheiro | Especialista | 40h |
| Belmiro Wolski | Engenheiro | Especialista | DE |
| Carlos Alberto Dallabona | Engenheiro | Mestre | DE |
| Carlos Henrique Karam Salata | Engenheiro | Especialista | DE |
| Carlos Henrique Mariano | Engenheiro | Mestre | DE |
| Célia Cristina Bojarczuk Fioravanti | Engenheira | Mestre | DE |
| Celso Fabricio de Melo Júnior | Engenheiro | Mestre | 20h |
| Cesar Eduardo Figueroa Castaneda | Engenheiro | Mestre | DE |
| Claudio Martin | Engenheiro | Doutor | DE |
| Clider Adriane de Sousa Silva | Engenheiro | Mestre | 40h + 20h |
| Dalcio Roberto dos Reis | Engenheiro | Doutor | DE |
| Daniel Balieiro Silva | Engenheiro | Especialista | DE |
| Daniel Jughans | Engenheiro | | DE |
| Domingos Leite Lima Filho | Engenheiro | Doutor | DE |
| Ednilson Soares Maciel | Engenheiro | Especialista | DE |
| Edson Pinheiro de Lima | Engenheiro | Doutor | 20h |
| Eduardo de Freitas Rocha Loures | Engenheiro | Doutor | 20h |
| Eduardo Felix Ribeiro Romaneli | Engenheiro | Doutor | DE |
| Elisabete Nakoneczny Moraes | Engenheira | Especialista | DE |
| Eloi Martins | Tecnólogo | Especialista | DE |
| Eloi Rufato Júnior | Engenheiro | Especialista | 20h |
| Emerson Rigoni | Engenheiro | Mestre | DE |
| Faimara do Rocio Strauhs | Licenciada | Doutora | DE |
| Gelson Roberto Mara | Engenheiro | Especialista | DE |

Tabela 11 - Professores efetivos - DAELT (continuação).

| Nome | Formação | Titulação | Regime de Trabalho |
|----------------------------------|--------------------|------------------|---------------------------|
| Geraldo Cavalin | Licenciado | Especialista | DE |
| Gerson Máximo Tiepolo | Engenheiro | Mestre | 20h |
| Gilberto Manoel Alves | Engenheiro | Mestre | DE |
| Gilberto Wolff | Engenheiro | Mestre | DE |
| Hamilton Born | Lic. Eletrotécnica | Especialista | DE |
| Ivan Born | Engenheiro | | 20h |
| Ivan Eidt Colling | Engenheiro | Doutor | DE |
| Jaime Favretto | Engenheiro | Mestre | DE |
| Jair Urbanetz Júnior | Engenheiro | Mestre | DE |
| Joaquim Eloir Rocha | Engenheiro | Doutor | DE |
| Jorge Assade Leludak | Engenheiro | Mestre | DE |
| José Alberto Coraiola | Licenciado | Mestre | DE |
| Josemar Carstens | Engenheiro | Especialista | DE |
| Julio Cesar Nitsch | Engenheiro | Mestre | 40h |
| Juvenal Akita | Engenheiro | | 40h |
| Lauro Reinaldo Pofahl | Licenciado | Especialista | DE |
| Lilian Moreira Garcia | Engenheira | Mestre | DE |
| Luciana Maria Kalinowski | Engenheira | Mestre | DE |
| Luciane Brandalise | Engenheira | Mestre | DE |
| Luís Paulo Zanolla Boschetti | Engenheiro | Especialista | 20h |
| Luiz Amilton Peplow | Engenheiro | Mestre | DE |
| Luiz Erley Schafranski | Engenheiro | Doutor | DE |
| Luiz Fernando Colla | Engenheiro | | 20h |
| Luiz Gustavo Trevisan | Engenheiro | Especialista | DE |
| Marcelo Barcik | Engenheiro | | 20h |
| Marcelo Rodrigues | Lic. em Física | Mestre | DE |
| Márcio Aparecido Batista | Engenheiro | Especialista | DE |
| Marco Antônio Buseti de Paula | Engenheiro | Doutor | 20h |
| Maria de Fátima R. Raia Cabreira | Engenheira | Doutora | DE |
| Miguel Olandoski Neto | Engenheiro | Especialista | DE |
| Nataniel Gomes de Oliveira | Engenheiro | Mestre | 20h |
| Ney José de Araujo Kloster | Engenheiro | Mestre | 40h |
| Patrício Enrique Munoz Rojas | Engenheiro | | 20h |
| Paulo Rogério da Silveira | Engenheiro | Mestre | DE |
| Paulo Romanel | Engenheiro | Especialista | 20h |
| Paulo Sérgio Walenia | Engenheiro | Especialista | DE |
| Roberto Luiz Schwarz | Engenheiro | Especialista | DE |
| Robson Rubio Rodrigues | Engenheiro | Especialista | DE |
| Roger Gules | Engenheiro | Doutor | 40h |
| Romildo Alves dos Prazeres | Engenheiro | | 20h |
| Rosalba do Costa | Lic. em Física | Mestre | DE |
| Rosana Mayer | Engenheira | Mestre | DE |
| Rosângela Winter | Engenheira | Mestre | DE |

Tabela 11 - Professores efetivos - DAELT (continuação).

| Nome | Formação | Titulação | Regime de Trabalho |
|--------------------------------|------------|--------------|--------------------|
| Rubem Petry Carbente | Engenheiro | | DE |
| Saul Hirsch | Engenheiro | Especialista | 20h |
| Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa | Engenheiro | Doutor | 20h |
| Severino Cervelin | Licenciado | Mestre | DE |
| Ubirajara Zoccoli | Engenheiro | Especialista | DE |
| Walmir Eros Wladika | Licenciado | | DE |
| Walter Denis Cruz Sanchez | Engenheiro | Doutor | DE |
| Wanderley Szlichta | Engenheiro | Mestre | 20h |
| Winderson Eugênio dos Santos | Engenheiro | Doutor | DE |

Tabela 12 - Titulação dos professores efetivos - DAELT.

| Titulação | Quantidade | Porcentagem |
|---------------|------------|-------------|
| Graduados | 09 | 11% |
| Especialistas | 27 | 31% |
| Mestres | 32 | 37% |
| Doutores | 18 | 21% |
| Total | 86 | 100% |

Finalmente, é de vital importância para o Curso a participação de professores de diversos Departamentos Acadêmicos referentes às disciplinas básicas (Matemática, Física, Química, Informática e Gestão e Economia). A tabela 13 apresenta um resumo da titulação dos docentes desses Departamentos que ministram aulas no Curso.

Tabela 13 - Titulação dos professores de outros departamentos que ministram aulas no Curso de Engenharia Industrial Elétrica - Ênfase Automação.

| Titulação | Quantidade - outros departamentos |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Graduados na área | 06 |
| Especialistas na área | 16 |
| Mestres na área | 20 |
| Mestres em outras áreas | 02 |
| Doutores na área | 07 |
| Doutores em outras áreas | -- |
| Total | 51 |

7.1 PROFESSORES X DISCIPLINAS

A tabela 14 apresenta quais disciplinas poderão ser ministradas por cada um dos professores vinculados ao Departamento.

Tabela 14 – Professores x Disciplinas.

| Nome | Disciplinas |
|-------------------------------------|---|
| Alexandre Ferreira Lobo | Instalações Prediais; Instalações Industriais |
| Álvaro Augusto W. de Almeida | Máquinas 1, 2 e 3; Comercialização de Energia Elétrica; Regulação de Mercados de Energia |
| Álvaro Peixoto de Alencar Neto | Introdução a Engenharia; Metodologia; Técnicas de Alta Tensão |
| Andréa Lúcia Costa | Sistemas de Potência 1; Sistemas de Potência 2; Planejamento de Sistemas Energéticos |
| Annemarlen Gehrke Castagna | Fontes Alternativas de Energia; Geração de Energia |
| Antônio Carlos Cassilha | Desenho Elétrico; Noções de Construção Civil |
| Antônio Carlos Pinho | Eletromagnetismo; Circuitos 2; Compatibilidade Eletromagnética; Linhas de Transmissão |
| Antônio Ivan Bastos Sobrinho | Máquinas 1, 2 e 3 |
| Antônio Luiz Merlin | Instalações Industriais; Instalações Especiais; Projetos e Administração de Obras Elétricas; Projetos de Subestações Industriais |
| Ayres Francisco da Silva Sória | Circuitos 3; Sistemas Tarifários e Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica |
| Ayrton Roberto Lopes | Linhas de Transmissão; Materiais e Equipamentos |
| Belmiro Wolski | Eletricidade e Magnetismo; Eletromagnetismo |
| Carlos Alberto Dallabona | Instalações Prediais; Engenharia de Iluminação |
| Carlos Henrique Karam Salata | Fundamentos de Engenharia de Segurança; Atividades Complementares |
| Carlos Henrique Mariano | Máquinas 1,2 e 3; Gerência de Manutenção |
| Célia Cristina Bojarczuk Fioravanti | Eletrônica Digital; Arquitetura de Computadores; Introdução às Redes de Computadores |
| Celso Fabricio de Melo Júnior | Circuitos 3; Instrumentação Industrial; Instrumentação Virtual; Metrologia Elétrica |
| Cesar Eduardo Figueroa Castaneda | Fundamentos de Engenharia de Segurança |
| Claudio Martin | Eletricidade e Magnetismo; Inteligência Computacional Aplicada ao Sistema Elétrico de Potência; Inteligência Computacional Aplicada a Automação |
| Clider Adriane de Sousa Silva | Máquinas 1,2 e 3; Harmônicos em Sistemas Elétricos |
| Dalcio Roberto dos Reis | Inovação Tecnológica |
| Daniel Balieiro Silva | Acionamentos Eletromagnéticos; Acionamentos Eletropneumáticos; Instrumentação Industrial |
| Daniel Jughans | Desenho elétrico |
| Domingos Leite Lima Filho | Ciência, Tecnologia e Sociedade |
| Ednilson Soares Maciel | Máquinas 1,2 e 3 |

Tabela 14 – Professores x Disciplinas. (continuação).

| Nome | Disciplinas |
|---------------------------------|--|
| Edson Pinheiro de Lima | Sistemas de Manufatura 1, 2 e 3; Simulação de Sistemas Elétricos |
| Eduardo de Freitas Rocha Loures | Redes Industriais; Sistemas a Eventos Discretos; Supervisão de Processos |
| Eduardo Felix Ribeiro Romaneli | Eletrônica de Potência; Projetos de Fontes Chaveadas; Sistemas Ininterruptos de Energia; Ferramentas Computacionais para Projetos de Circuitos Eletrônicos |
| Elisabete Nakoneczny Moraes | Eletricidade e Magnetismo |
| Eloi Martins | Laboratório de Instalações Elétricas |
| Eloi Rufato Júnior | Proteção de Sistemas; Sobretensões em Sistemas Elétricos de Potência; Estabilidade de Sistemas de Potência; |
| Emerson Rigoni | Simulação de Sistemas Elétricos; Sistemas a eventos discretos |
| Faimara do Rocio Strauhs | Inovação Tecnológica; Metodologia de Pesquisa |
| Gelson Roberto Mara | Máquinas 1,2 e 3 |
| Geraldo Cavalin | Laboratório de Instalações Elétricas |
| Gerson Máximo Tiepolo | Gestão da Qualidade; Gestão Ambiental; Gestão da Informação |
| Gilberto Manoel Alves | Fontes Alternativas de Energia; Eficiência Energética 1 e 2; |
| Gilberto Wolff | Circuitos 1 |
| Hamilton Born | Laboratório de Instalações Elétricas |
| Ivan Born | Instalações Prediais |
| Ivan Eidt Colling | Princípios de Controle; Componentes Magnéticos Empregados em Conversores Estáticos; Controle Digital de Conversores Estáticos; Filtros Ativos e Passivos |
| Jaime Favretto | Máquinas 1,2 e 3 |
| Jair Urbanetz Júnior | Eletrônica; Eletrônica de Potência; Projetos de Fontes Chaveadas; Modelagem e Controle de Conversores Estáticos |
| Joaquim Eloir Rocha | Máquinas 2 e 3; Servoacionamentos Industriais; Variações de Tensão no Sistema Elétrico; Qualidade de Energia; |
| Jorge Assade Leludak | Acionamentos Eletromagnéticos; Acionamentos Eletropneumáticos |
| José Alberto Coraiola | Máquinas 1,2 e 3 |
| Josemar Carstens | Sistemas de Potência 1 e 2; Operação de Sistemas Elétricos; Controle de Carga em Sistemas Elétricos |
| Julio Cesar Nitsch | Introdução a Engenharia; Metodologia de Pesquisa |
| Juvenal Akita | Eletrônica |
| Lauro Reinaldo Pofahl | Laboratório de Instalações Elétricas |
| Lilian Moreira Garcia | Circuitos 1 |
| Luciana Maria Kalinowski | Desenho Elétrico |
| Luciane Brandalise | Circuitos 1,2 e 3 |
| Luís Paulo Zanolla Boschetti | Automação e Controle Discreto |
| Luiz Amilton Pepplow | Fundamentos de Engenharia de Segurança; Gerência de Manutenção |
| Luiz Erley Schafranski | Simulação e Sistemas de Produção; Jogos Empresariais; Logística |

Tabela 14 – Professores x Disciplinas. (continuação).

| Nome | Disciplinas |
|----------------------------------|---|
| Luiz Fernando Colla | Subestações; Eletromagnetismo |
| Luiz Gustavo Trevisan | Instalações Prediais |
| Marcelo Barcik | Máquinas 1, 2 e 3 |
| Marcelo Rodrigues | Máquinas 1,2 e 3; Gerência de Manutenção |
| Márcio Aparecido Batista | Máquinas 1, 2 e 3 |
| Marco Antônio Buseti de Paula | Supervisão de Processos; Simulação de Sistemas Elétricos; Modelagem e Síntese de Sistemas Integrados |
| Maria de Fátima R. Raia Cabreira | Eficiência Energética 1 e 2; Eletromagnetismo |
| Miguel Olandoski Neto | Princípios de resistência dos Materiais; Noções de Construção Civil; Topografia e Georreferenciamento; Estágio |
| Nataniel Gomes de Oliveira | Circuitos 2 |
| Ney José de Araujo Kloster | Circuitos 1 |
| Patrício Enrique Munoz Rojas | Eletromagnetismo |
| Paulo Rogério da Silveira | Automação e Controle Discreto; Modelagem e Síntese de Sistemas Integrados; Lógica Seqüencial – Grafset |
| Paulo Romanel | Circuitos 1 |
| Paulo Sérgio Walenia | Instalações Prediais; Projetos Elétricos Especiais; Projetos e Administração de Obras Elétricas; Automação Predial |
| Roberto Luiz Schwarz | Automação e Controle Discreto; Supervisão de Processos |
| Robson Rubio Rodrigues | Laboratório de Instalações Elétricas; Desenho Elétrico |
| Roger Gules | Sistemas Microcontrolados; Sistemas de Controle |
| Romildo Alves dos Prazeres | Linhas de Distribuição; Subestações |
| Rosalba da Costa | Princípios de Resistência dos Materiais; Eletricidade e Magnetismo; Redes Industriais |
| Rosana Mayer | Empreendedorismo |
| Rosângela Winter | Eletrônica; Eletrônica Digital |
| Rubem Petry Carbente | Automação e Controle Discreto |
| Saul Hirsch | Eficiência Energética 1 e 2; Geração de Energia; Fontes Alternativas de Energia |
| Sérgio Eduardo Gouvêa da Costa | Sistemas de Manufatura 1,2 e 3 |
| Severino Cervelin | Laboratório de Instalações Elétricas |
| Ubirajara Zoccoli | Materiais e Equipamentos Elétricos |
| Walmir Eros Wladika | Materiais e Equipamentos Elétricos |
| Walter Denis Cruz Sanchez | Princípios de Controle; Conversores Estáticos Aplicados a Sistemas de Iluminação |
| Wanderley Szlichta | Proteção de Sistemas; Estabilidade de Sistemas de Potência; Controle de Carga em Sistemas Elétricos; Geração de Energia |
| Winderson Eugênio dos Santos | Automação e Controle Discreto; Robótica; Automação Predial; Mecatrônica |