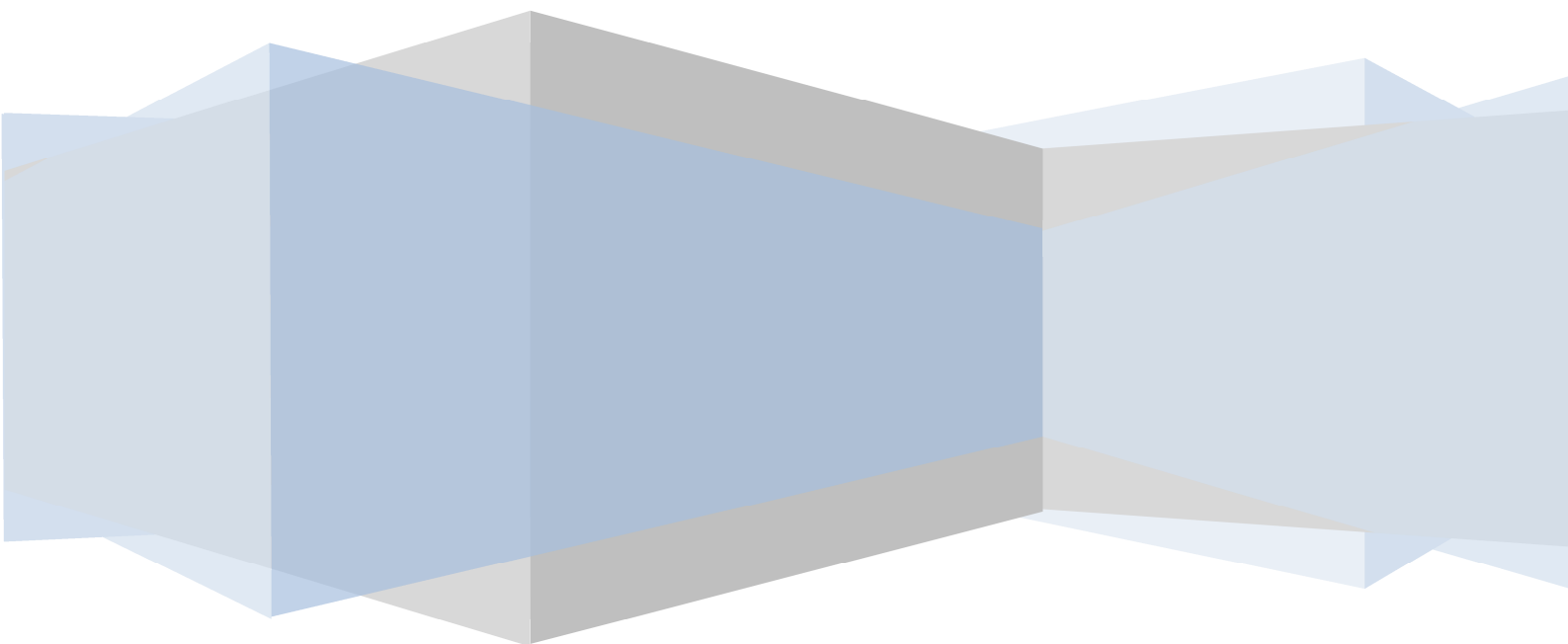


UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA E DE
TELECOMUNICAÇÕES

**PROJETO
PEDAGÓGICO DO
CURSO DE
ENGENHARIA
ELÉTRICA**

**MATUTINO/NOTURNO
maio 2013**



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	3
2	CONTEXTUALIZAÇÃO.....	4
2.1	HISTÓRICO DO CURSO	4
2.2	CONTEXTO NACIONAL	5
2.3	CONTEXTO DA INSTITUIÇÃO.....	9
3	CURRÍCULO	12
3.1	OBJETIVOS DO CURSO	13
3.2	PERFIS.....	14
3.2.1	<i>DOCENTE</i>	14
3.2.2	<i>PROFISSIONAL</i>	14
3.3	ESTRUTURAÇÃO DO CURRÍCULO	15
3.4	INTERCÂMBIO INTERNACIONAL.....	18
3.5	FORMAÇÃO EM LÍNGUA INGLESA.....	20
3.5.1	<i>Inserção da Língua Inglesa no Currículo</i>	21
4	ORGANIZAÇÃO CURRICULAR.....	23
4.1	MATRIZ CURRICULAR PROPOSTA	23
4.1.1	<i>QUANTO ÀS POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES</i>	31
4.1.2	<i>QUANTO AO NÚMERO DE ALUNOS POR TURMA E À NECESSIDADE DE DESDOBRAMENTO DE TURMAS</i>	32
4.1.3	<i>QUANTO AOS ESTÁGIOS</i>	32
4.1.4	<i>QUANTO AO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO</i>	33
4.1.5	<i>QUANTO AO PRÉ-REQUISITO</i>	34
4.1.6	<i>PROPOSTA DE DEPARTAMENTALIZAÇÃO</i>	39
4.1.7	<i>QUANTO ÀS AACCS:</i>	42
4.1.8	<i>QUANTO À MONITORIA:</i>	42
4.2	PLANOS DE ENSINO	44
4.3	AVALIAÇÃO	88
4.3.1	<i>AVALIAÇÃO DISCENTE</i>	88
4.4	MUDANÇAS CURRICULARES	89
4.4.1	<i>ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE OFERTA</i>	89
4.4.2	<i>ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA</i>	90
4.4.3	<i>QUANTO À ALTERAÇÃO DE CARGA HORÁRIA</i>	92
4.4.4	<i>MUDANÇAS DE FASES</i>	94
4.4.5	<i>INCLUSÃO DE DISCIPLINAS NOVAS</i>	97
4.4.6	<i>EXCLUSÃO DE DISCIPLINAS</i>	99
4.4.7	<i>EQUIVALÊNCIAS DE ESTUDOS</i>	101
4.4.8	<i>ADAPTAÇÃO DE TURMAS EM ANDAMENTO</i>	102
5	FORMAÇÃO CONTINUADA	103
5.1	FORMAÇÃO DOCENTE.....	103
5.2	FORMAÇÃO DISCENTE	107
6	AVALIAÇÃO DO PPC	108
7	REFERÊNCIAS	109

1 APRESENTAÇÃO

Este documento tem a finalidade de descrever e explicitar as atualizações propostas para o Curso de Graduação em Engenharia Elétrica oferecido pelo Departamento de Engenharia Elétrica e Telecomunicações da FURB.

Os principais elementos motivadores para a elaboração desse Projeto Pedagógico foram a constatação e a tomada de consciência por parte da comunidade envolvida com o Curso, da oportunidade do oferecimento do mesmo em período diurno, além da manutenção deste em período noturno, resultando, portanto, em um aumento do número de vagas para o Curso de Engenharia Elétrica. E também, da necessidade de atualização curricular e de métodos e práticas de ensino que propiciem uma formação mais consonante com as necessidades institucionais, com as necessidades do país e com as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Engenharia¹.

Além disso, este documento reafirma o compromisso da universidade com os interesses coletivos, pois descreve a formação de um profissional crítico, socialmente responsável e intelectualmente independente, formado em um contexto de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão.

¹ CNE. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1 HISTÓRICO DO CURSO

O Curso de Engenharia Industrial Elétrica, precursor do atual Curso de Engenharia Elétrica da Furb, teve seu início em março de 1990. Sua primeira turma foi graduada no segundo semestre de 1994. Em 14 de dezembro de 1995 o Curso foi reconhecido pelo Ministério da Educação pela Portaria Ministerial No. 1528.

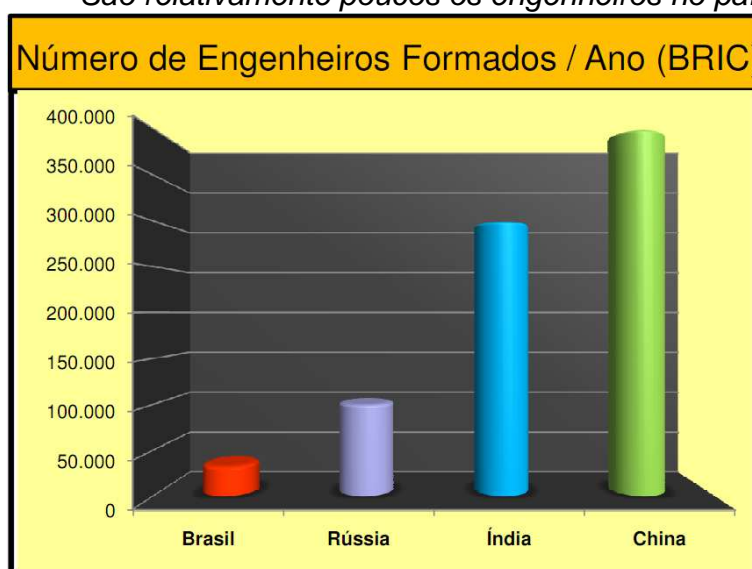
O Curso é oferecido pelo Departamento de Engenharia Elétrica e Telecomunicações do Centro de Ciências Tecnológicas da Furb. Durante seus anos de existência passou por algumas reformas curriculares em resposta às alterações de legislações, de diretrizes governamentais, do contexto institucional e da própria profissão de engenheiro eletricitista no Brasil, tudo sempre em contínua evolução. Os principais desafios enfrentados ao longo da história do Curso foram a qualificação do corpo docente, diminuta quando da criação do mesmo, e a constante busca de recursos que permitam a investigação científica e a prática da extensão; acreditando que a boa educação universitária depende em maior parte da qualidade dos professores e da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Sendo a Furb uma universidade mantida principalmente com recursos privados, essas foram e continuam sendo tarefas laboriosas.

Felizmente, devido ao comprometimento, ao trabalho e a dedicação do pessoal envolvido, o Curso de Engenharia Elétrica da Furb é hoje reconhecido e bem conceituado em nível de Estado e no país. Após quase 22 anos de existência, o Departamento de Engenharia Elétrica e Telecomunicações da Furb conta com um corpo docente onde mais de 60% são doutores e somente um docente tem qualificação inferior a mestre. O Departamento já tem programa próprio de Mestrado em Engenharia Elétrica, iniciado em 2005 e, desde 2001, capta anualmente recursos significativos para as atividades de pesquisa e desenvolvimento através de agências e programas de fomento. Além disso, os professores do Departamento dedicam-se também, em maior ou menor grau, às atividades de extensão, suprimindo algumas das necessidades de ensaios, testes, estudos, consultorias e tecnológicas em geral, da comunidade empresarial regional.

2.2 CONTEXTO NACIONAL

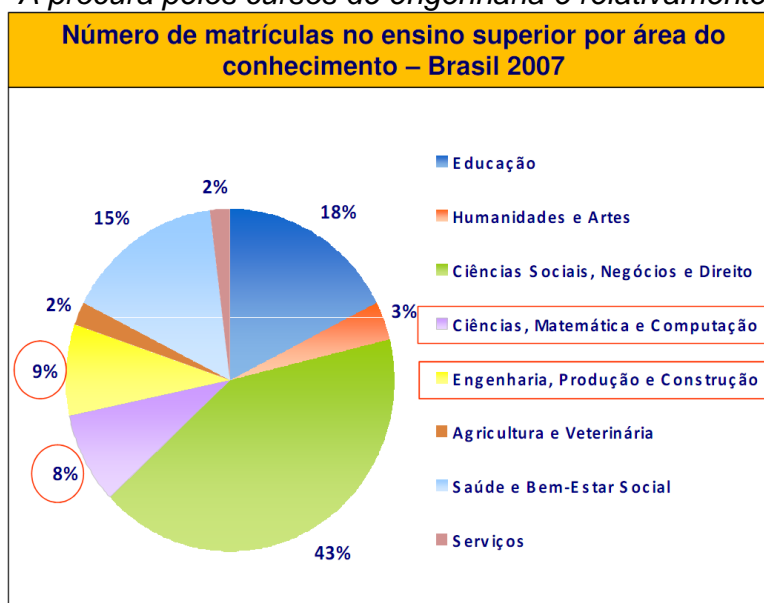
Em agosto de 2010, durante o 4º SEPOC ((Seminário de Eletrônica de Potência e Controle), o Professor Hélio Leães Hey da Universidade Federal de Santa Maria, divulgou alguns resultados de trabalhos desenvolvidos pelo INEP² (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) do Ministério da Educação. Entre outros, os resultados apontam fragilidades na formação de engenheiros no Brasil, que podem ser concluídas a partir dos três quadros a seguir.

São relativamente poucos os engenheiros no país:



Fonte: INEP-MEC

A procura pelos cursos de engenharia é relativamente baixa:



Fonte: INEP-MEC.

² WWW.inep.gov.br

O baixo percentual de formandos em engenharia se deve ao reduzido número de vagas oferecidas no país e a uma evasão superior a 50%, a qual se dá em sua maioria durante os primeiros dois anos de curso.

Concluintes de Graduação por área do conhecimento – Brasil 2008	
Áreas Gerais	Concluintes em Cursos de Graduação Presenciais
Educação	168.983
Humanidades e Artes	29.122
Ciências Sociais, Negócios e Direito	328.239
Ciências, Matemática e Computação	61.528
Engenharia, Produção e Construção	47.098
Agricultura e Veterinária	16.305
Saúde e Bem-Estar Social	128.389
Serviços	20.654
Total	800.318

Fonte: INEP-MEC

Em 2011 foi publicada a conclusão do estudo “Potenciais Gargalos e Prováveis Caminhos de Ajustes da Engenharia na Brasil” realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)³. Tomando como base o estudo do INEP-MEC e outros estudos, o IPEA aponta que, caso a economia cresça mais de 4,5% ao ano, em 2020 a oferta de engenheiros não será suficiente para suprir a demanda da indústria, da agroindústria, do comércio e das áreas de tecnologia.

Sendo o potencial de crescimento da economia de 5% a 6% ao ano, com a promoção do Brasil de 7ª para 5ª economia do mundo em 2020, a escassez de engenheiros no Brasil poderá frustrar a perspectiva de crescimento do país.

O economista Marcos Formiga, assessor da diretoria da CNI⁴ (Confederação Nacional da Indústria), contabilizou que, enquanto no Brasil o número anual de formandos em engenharia é inferior a 40 mil profissionais, na Rússia chega a 120 mil, na Índia alcança 300 mil e, na China ultrapassa 400 mil. Ele afirma que “O engenheiro foi um dos agentes propulsores do crescimento acelerado da China e da Índia. Para o Brasil ter um projeto de nação, sairmos da 7ª maior economia do mundo para a 5ª, esse profissional é indispensável.”

³ Buscar em: www.ipea.gov.br

⁴ Buscar em: www.cni.org.br

A situação assume caráter ainda mais crítico quando se observa que, de acordo com o estudo INEP-MEC já mencionado, dos 32 mil engenheiros formados em 2007 somente 10 mil tinham competências e conhecimentos para atender as novas demandas da engenharia.

Em resumo, todos os estudos indicam que para atender a necessidade industrial, o Brasil precisa formar no mínimo 100 mil engenheiros/ano, ou seja, precisamos mais que dobrar os cursos nas áreas de engenharia. Além disso, é necessário aprimorar a formação dos engenheiros para que esses possam efetivamente atender as demandas dos setores onde suas atuações são imprescindíveis.

Em relação a isso, Álvaro Prata, reitor da Universidade Federal de Santa Catarina, propõe que as escolas de engenharia do país busquem desenvolver as qualidades características das melhores universidades do mundo que, segundo ele, são sumarizadas nos dois quadros abaixo:

Melhores universidades/cursos de engenharia:

Classificação das Universidades Mundiais: Ranking pela média do THES e SJTU	
1	Harvard University
2	University of Cambridge
3	California Institute of Technology
4	Yale University
5	University of Oxford
6	Massachusetts Institute of Technology
7	University of Chicago
8	Columbia University
9	Stanford University
10	Princeton University

Fonte: Álvaro Prata – UFSC

Qualidades comuns:

Características Comuns das Melhores Universidades:
✓ Professores de Elevada Qualificação;
✓ Excelência no Ensino, na Pesquisa e na Extensão;
✓ Altos investimentos públicos e privados;
✓ Estudantes internacionais e de elevado nível;
✓ Liberdade Acadêmica;
✓ Estruturas de governança autônomas e bem definidas;
✓ Qualidade nas instalações para Ensino, Pesquisa, Extensão e Administração;
✓ Intensa Vida Acadêmica.

Fonte: Álvaro Prata - UFSC

Na tentativa de mitigar as deficiências na formação de engenheiros foi concluído, em maio de 2011, o Plano Nacional da Engenharia, elaborado pelo Comitê de Engenharia da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), junto à CNI. Esse plano traz propostas para a redução da evasão e preenchimento das vagas ociosas dos cursos de engenharia das instituições de ensino no país e tem por objetivos aumentar a oferta de engenheiros no mercado de trabalho e aproximar a especialização da graduação com as necessidades do mercado de trabalho⁵. O Plano Nacional de Engenharia foi encaminhado ao governo e o Programa Ciências Sem Fronteiras foi incrementado em função dele. Outras iniciativas governamentais são esperadas para esse ano em função desses trabalhos.

Nesse contexto, o aumento do número de vagas para o Curso de Engenharia Elétrica da Furb é muito oportuno, na certeza de que o Departamento de Engenharia Elétrica e Telecomunicações, com o apoio dos demais setores da Furb, estão comprometidos na busca de um ensino de excelência, adequado às necessidades do mercado de trabalho.

⁵ <http://www.panoramabrasil.com.br/plano-nacional-de-engenharia-vai-atenuar-escassez-de-profissionais-id61902.html>

2.3 CONTEXTO DA INSTITUIÇÃO

O principal motivador para a inclusão desta seção neste documento é demonstrar que o oferecimento de um Curso de Engenharia Elétrica em período matutino é em todos os aspectos viável no presente contexto da Instituição.

O Curso de Engenharia Elétrica é oferecido pelo Departamento de Engenharia Elétrica e Telecomunicações (DEET) que está integrado ao Centro de Ciência Tecnológicas (CCT) da Furb. As disciplinas oferecidas durante o Curso podem ser agrupadas em três diferentes categorias, que são: ‘disciplinas da pré-engenharia’, ‘disciplinas profissionalizantes’, ‘disciplinas de formação geral’. As disciplinas da pré-engenharia são de formação básica imprescindível para o aproveitamento das disciplinas de formação profissionalizante. A maior parte do conteúdo desse conjunto de disciplinas é dedicada ao aprendizado das matérias de Cálculo e Física, os dois instrumentos mais importantes para a Engenharia. Essas disciplinas são oferecidas durante os quatro primeiros semestres do Curso e poucas são lecionadas por professores lotados no DEET. As disciplinas de formação geral também são lecionadas por professores de outros departamentos. Aos professores do DEET cabem às disciplinas profissionalizantes.

O Curso é oferecido nas dependências do Campus Tecnológico, onde é oferecido o maior número dos cursos do CCT. As salas de aula, assim como os laboratórios do Campus Tecnológico, ou também chamado Campus II, são 100% ocupadas pelos cursos noturnos do CCT, entretanto, há ociosidade de espaço nos períodos letivos matutino e vespertino. Sendo assim, o oferecimento do Curso de Engenharia Elétrica também no período matutino é viável e oportuno no que concerne ao espaço físico e laboratorial.

No presente semestre (1º de 2012), o corpo docente do DEET é de 23 professores. Destes, 3 professores estão ausentes da Instituição; 2 para fins de doutoramento e 1 em licença para ocupação de cargo político; tal que o Curso a nível profissionalizante nesse semestre é efetivamente atendido por 20 professores.

Dentre os 20 professores que ministram as disciplinas profissionalizantes do Curso nesse semestre, 60% são doutores, 35% são mestres ou doutorandos e 5% (1 professor) é especialista. Além disso, dentre os 20 professores, 65% dedicam 40 horas de trabalho semanais ao Departamento, 25% dedicam mais do que 20 horas semanais e somente 10% (2 professores) dedicam menos do que 20 horas semanais de trabalho ao Departamento. Embora esses índices não sejam ótimos para a excelência do exercício acadêmico, encontram-se entre os melhores da Furb e, principalmente, descrevem uma

curva claramente ascendente ao se considerar todo o tempo de existência do Curso e do Departamento, uma tendência que pode, portanto, ser tomada como constante.

Por outro lado, é necessário observar que do total de horas de trabalho dedicados às atividades do DEET pelos 20 professores que presentemente se encontram na Instituição, 50% são dedicadas às atividades de ensino. Esta parece ser uma carga excessiva de ensino para a universidade que almeja excelência. As melhores universidades buscam equilibrar os percentuais de trabalho dedicados às atividades de ensino, pesquisa e extensão, excluindo do cômputo as horas de administração universitária. Entretanto, essa é a relação possível no momento, considerando a realidade econômica da Furb que, apesar de caráter público é de financiamento privado. Além disso, a total falta de autonomia na governância dos diferentes Centros da Universidade mantém os Centros de melhores desempenhos econômicos atrelados a todos os demais. Dentro desse modelo, a Furb afirma que o percentual de 50% não pode ser reduzido para não comprometer a saúde econômica da Instituição. Observe-se que, se forem consideradas as cargas horárias dos professores ausentes do Departamento esse índice é reduzido para 45%, mas essa carga horária não efetiva é, por Resolução, contabilizada por Centro, a fim de viabilizar a capacitação docente.

O oferecimento do Curso de Engenharia Elétrica no período matutino não demandará a contratação de novos professores para o DEET durante os quatro primeiros semestres de Curso, pois esse é o tempo de duração da chamada pré-engenharia. Após esse período novas contratações e concursos serão necessários, mas ainda será observado o índice de 50% de atividades de ensino, não implicando assim em alteração do panorama atual.

A prática de que 50% das horas dos professores de um Departamento sejam dedicadas às atividades de ensino, na Furb, não é a única a garantir a viabilidade econômica dos cursos por ele oferecidos. Outro fator essencial para uma instituição de financiamento privado é o número de alunos nos cursos. Deve haver um intervalo de relações economicamente viáveis entre ‘hora de ensino’ por ‘número de alunos’. Essas relações são mais bem contabilizadas por Centro da Instituição, porque a procura de alunos por um curso pode variar anualmente, podendo passar por períodos de até alguns anos quando há baixa procura a qual pode ser subitamente aumentada em resposta a algum fator social, econômico, socioeconômico, estrutural interno ou outros. O cálculo otimizado das razões ‘hora de ensino’ por ‘número de alunos’ variará principalmente de acordo com as diferentes faixas salariais dos professores e diferentes valores de mensalidade por curso e por aluno. Pode-se assumir, entretanto, que um Centro que mantenha no mínimo a constância no número de alunos e observe a regra que estipula

50% das horas de trabalho dedicadas ao ensino, está economicamente equilibrado e apto para novas iniciativas.

Uma nova iniciativa é invariavelmente acompanhada por um grau de risco. O maior risco no oferecimento de um Curso de Engenharia Elétrica em período matutino na Furb é que inicialmente haja baixa procura, até que o Curso seja divulgado e se torne conhecido. O risco de que o Curso não consiga se estabelecer com sucesso parece ser baixo, tendo em visto o exposto nos itens 2.1 e 2.2. Mas o investimento inicial nesse empreendimento também é baixo, considerando que o espaço físico está ocioso no período matutino e que o ciclo inicial do Curso é o das disciplinas da pré-engenharia. Além disso, o Centro de Ciências Tecnológicas está economicamente equilibrado e tem capacidade para absorver um possível impacto inicial, como pode ser observado na Fig. 1.

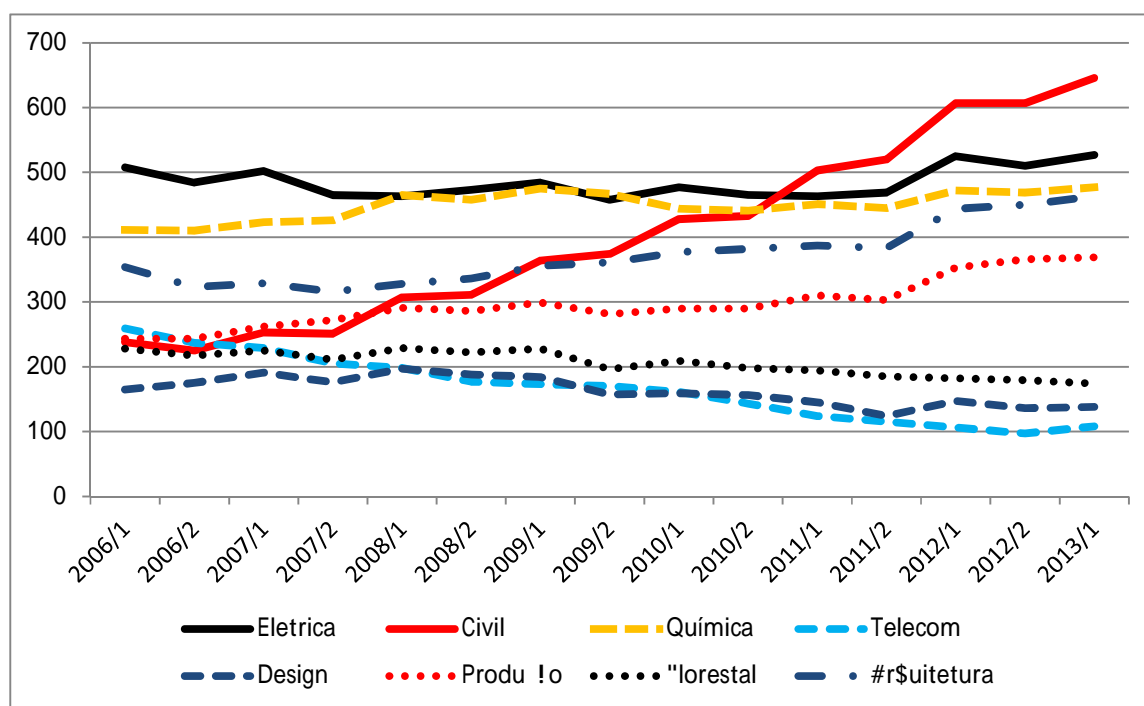


Fig. 1 – Evolução do número de alunos por Centro da FURB – de 2006 a 2013.

3 CURRÍCULO

O projeto pedagógico estabelece as diretrizes para o trabalho educativo, e apresenta o pensamento dos atores envolvidos no processo. Ele articula intenções, prioridades e as ações com vistas aos objetivos do Curso, coletivamente definidos.

O currículo, de acordo com o PPP da graduação da FURB é “um conjunto articulado de ações do ensinar, aprender e do avaliar com intencionalidade política e pedagógica” (PPP Graduação, 2005, p. 17). Assim sendo, a elaboração da estrutura curricular do curso de Engenharia de Elétrica observa os aspectos formal e filosófico, associados ao pragmatismo, que é próprio dos engenheiros.

Através da adequada disposição dos conteúdos em um conjunto articulado de disciplinas, o currículo busca desenvolver os conhecimentos, as habilidades e as atitudes durante o processo de aprendizagem. Esta perspectiva conduz à formação integral que transcende a apropriação de conceitos técnicos e se traduz em atitude responsiva que se constitui pela alteridade que estrutura as relações sociais. Parafraseando Bakhtin (2006), o aluno torna-se “o arquiteto dessa superestrutura”, inquilino de um contexto social que o constitui.

Como consequência da aplicação dos preceitos que norteiam o desenvolvimento e organização da estrutura curricular do curso de Engenharia Elétrica, há a formação crítica e a construção de independência intelectual, que propiciam uma análise clara das relações homem-sociedade que, instrumentalizados por um compromisso ético-político, se transformam em construção de novos saberes.

Estas ações encontram amparo nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação, que visam ampliar a formação do engenheiro também nos aspectos humanísticos, sociais, culturais e políticas.

A proposta curricular do curso de Engenharia Elétrica, para os turnos matutino e noturno, tem a aprendizagem como foco do processo. Ela deve acontecer dentro de uma perspectiva de investigação e compreensão sociocultural, instrumentalizada pela investigação científica, que encontra sua forma de expressão na comunicação e na linguagem, através de uma lógica dialética que permite a flexibilização e a relação com tecnologias da informação e a articulação entre teoria e prática.

A flexibilização ocorre em dois sentidos:

1-Horizontal: quando complementa a formação do engenheiro eletricista de acordo com suas expectativas profissionais e pessoais. Isto pode ocorrer por sugestão do colegiado ou por opção do estudante.

2-Vertical: através do incentivo à iniciação científica, participação em AACCs, semanas acadêmicas, visitas técnicas e palestras técnicas.

Este processo acontece em um contexto de interdisciplinaridade e encontra espaço nas atividades integradoras, associadas às atividades complementares, desenvolvidas a partir do interesse do estudante. No mesmo sentido, os tópicos que relacionam ciência, tecnologia e sociedade são inseridos para que a formação do engenheiro aconteça não apenas nas dimensões técnica e científica.

Para adequar o novo currículo as resoluções do MEC CNE/CP N° 01/2004, N° 01/2012 e N° 02/2012 que estabelecem Diretrizes Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Estudo de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana, para Educação em Direitos Humanos e para Educação Ambiental, que constituem temas de pertinência para a formação de uma cultura nacional integrada. O currículo apresentado propõem que estes importantes temas estejam presentes em sala de aula de forma constante. Também serão incorporados ao projeto os temas transversais, em discussão na Pró-Reitoria de Ensino.

3.1 OBJETIVOS DO CURSO

O Curso de Engenharia Elétrica tem por finalidade contribuir para as demandas da sociedade em sua área de formação e para o desenvolvimento sustentável da região onde está inserido.

O objetivo do Curso é formar engenheiros eletricistas com competência para atender às diferentes necessidades profissionais pertinentes, com uma visão crítica, inovadora, criativa, observando os preceitos da responsabilidade profissional e social.

Como objetivos específicos pode-se relacionar:

- Manter atualizada a matriz curricular do curso, levando em conta as tendências tecnológicas, científicas e sociais;
- Estimular a prática de formação continuada;
- Estimular a formação acadêmica, com foco no empreendedorismo.

3.2 PERFIS

3.2.1 DOCENTE

O corpo docente do Curso de Engenharia Elétrica deve possuir elevada competência técnica na sua área de formação aliada à competência pedagógica.

A competência técnica compreende:

- Formação de graduação e pós-graduação compatível com a área na qual leciona;
- Atualização técnica permanente a partir das atividades de ensino, pesquisa e extensão;
- Humildade intelectual.

A competência pedagógica compreende:

- Capacidade de diálogo;
- Atualização pedagógica permanente;
- Planejamento prévio adequado das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Do corpo docente também são desejados atributos como iniciativa, criatividade e disciplina. O docente deve reconhecer que a boa formação do estudante é o objetivo principal da atividade docente.

O docente com sua história deve ser o orientador da aprendizagem e o pesquisador do processo.

3.2.2 PROFISSIONGRÁFICO

O Curso de Engenharia Elétrica busca formar profissionais com competência na sua área de formação, que desenvolva e utilize os recursos, ferramentas técnicas e tecnológicas para o desenvolvimento de soluções e demandas da sociedade. Que seja um profissional com ações pautadas na ética profissional, na ciência, na responsabilidade social e ambiental, valendo-se de liderança, iniciativa e espírito coletivo.

Dos estudantes do Curso de Engenharia Elétrica é esperado que desenvolvam competência técnica com autonomia intelectual na sua área de formação.

Para o desenvolvimento da competência técnica é importante que:

- Priorize a atividade acadêmica, dedicando-se a ela com assiduidade, seriedade e responsabilidade;

- Busque atualização técnica permanente a partir das atividades de ensino, pesquisa e extensão;

Do corpo discente também são desejados atributos como iniciativa, criatividade, respeito mútuo e dedicação às atividades acadêmicas.

O discente com sua história é o centro da prática educativa.

3.3 ESTRUTURAÇÃO DO CURRÍCULO

Conforme está previsto no PPP da graduação da Universidade Regional de Blumenau, o currículo do curso está dividido em três eixos: eixo geral (EG), eixo articulador (EA) e eixo específico (EE).

A Tabela 1 mostra de forma resumida a alocação e carga horária por eixo e fase.

Tabela 1 – Distribuição dos créditos por fase.

Fase	Total de Créditos	Distribuição dos Créditos			Distribuição nos Eixos		
		Presencial	EAD	Outros	EA	EE	EG
I	24	20	-	4	4	20	-
II	26	*22(N)/24(M)	*2(N)/-(M)	2	-	22	4
III	22	20	2	-	2	20	-
IV	24	*22(N)/24(M)	*2(N)/-(M)	-	-	20	4
V	20	20	-	-	-	20	-
VI	20	20	-	-	-	20	-
VII	22	20	2	-	4	18	-
VIII	24	*22(N)/24(M)	*2(N)/-(M)	-	-	20	4
IX	22	20	2	-	2	20	-
X	22	20	2	-	-	22	-
XI	20	4	-	16		20	
AACC	10	-	-	10	-	8	2
Total de créditos	256	204	20	32	12	230	14
Total horas/aula	4.608	3.672	360	576	216	4.140	252

**No período Matutino (M) as aulas serão presenciais. No período Noturno (N) serão ministrados 2 créditos acadêmicos na modalidade EAD.*

A proposta curricular unifica as sete primeiras fases do Curso de Engenharia Elétrica e o Curso de Engenharia de Telecomunicações. De maneira geral, a formação nas engenharias prevê já possui a formação básica com várias disciplinas comuns, devido às necessidades semelhantes de formação em matemática avançada e física. Em se tratando de duas engenharias do setor eletroeletrônico, essas semelhanças são ainda mais acentuadas, permitindo que muitas disciplinas fossem unificadas nos dois

currículos. Na prática, já existem uma série de disciplinas equivalentes, mas com nomes diferenciados e pequenas diferenças no ementário. Os estudantes frequentemente cursavam disciplinas equivalentes no contra-turno, ou seja, alunos da Engenharia Elétrica cursando disciplinas na Engenharia de Telecomunicações e vice e versa. Por essas razões, optou-se por unificar o maior número possível de disciplinas nos dois cursos, permitindo maior mobilidade aos estudantes e facilidade em caso de transferência entre os dois cursos. Com sete fases idênticas entre os cursos também se abre a possibilidade de segunda diplomação, com mais um ano e meio (três semestres) de estudos.

De acordo com o PPP do ensino de Graduação (FURB,2006) o eixo geral constitui-se espaços comuns e integrados de estudos e objetiva promover a compreensão sobre o significado da educação superior e a interação de alunos e docentes das diferentes áreas do conhecimento, através de vivências nos espaços da Universidade.

O **eixo geral** consiste na oferta de disciplinas específicas: “Desafios Sociais Contemporâneos”, “Universidade, Ciência e Pesquisa” e uma disciplina optativa entre “Linguagem Científica”, “Dilemas Éticos e Cidadania” e “Comunicação e Sociedade”, totalizando 180 horas/aula. O estudante deverá realizar um total de 36 h/a de atividades acadêmico científico culturais (AACC's) relacionadas ao eixo geral.

O **eixo de articulação** é definido, de acordo com o PPP de ensino de Graduação (FURB, 2006) como: Espaços comuns e integrados de estudos em torno de temáticas ou disciplinas apontadas através de demandas das áreas de conhecimento da Universidade. Além disso, objetiva ampliar e aprofundar as discussões dos aspectos destacados no eixo geral, com foco na área de conhecimento. Além disso, deve promover atividades interdisciplinares visando á articulação dos cursos em torno de projetos comuns de ensino, pesquisa e extensão. Será composto de uma carga horária de 216 horas/aula.

A partir dessa diretriz, o eixo de articulação do Centro de Ciências Tecnológicas foi concebido na forma de uma atividade em torno da temática Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável, com uma carga horária mínima de 216 horas/aula.

Os objetivos do Eixo Articulador podem ser assim sintetizados:

- desenvolver a capacidade empreendedora dos estudantes e professores;
- articular os diversos conteúdos e cursos do Centro de Ciências Tecnológicas, através de trabalhos multidisciplinares, envolvendo estudantes e professores;

- criar um projeto empreendedor com base na sustentabilidade (sócio-econômico-ambiental) por meio da visão de curto e longo prazo.

O eixo de articulação do CCT propõe que a temática Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável seja desenvolvido de acordo com o seguinte roteiro:

- Uma disciplina cujo tema central é Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável, com enfoque multidisciplinar e que tem como objetivo identificar oportunidades de mercado;
- Uma ou mais disciplinas, oferecidas em cada curso de acordo com a sua matriz curricular, que tem como objetivo desenvolver o projeto com base na oportunidade de mercado identificada anteriormente;
- Na penúltima fase do curso, oferta de disciplina que tenha entre os objetivos a elaboração de Plano de Negócios;
- Última fase do curso, apresentação do projeto empreendedor em feira e/ou na disciplina Trabalho de conclusão de Curso.

O **eixo articulador** será implementado já a partir da primeira fase através das disciplinas “Eletricidade Básica” e “Módulos de Matemática Básica”. Nelas, o aluno terá contato direto com sua área de formação e com outras áreas tecnológicas. A estratégia de articulação segue com as disciplinas “Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável I”, ofertada na terceira fase do curso, e “Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável II”, ofertada na nona fase do curso. O eixo de articulação proposto está em consonância com a proposta do Centro de Ciências Tecnológicas da FURB.

O **eixo específico** tem por escopo atender às necessidades de mercado e de perfil do egresso, constituindo-se no conjunto de disciplinas que compõem a formação exigida para os engenheiros em geral, definidas nas DCNs, e as disciplinas que formam os Engenheiros Eletricistas, em suas especificidades. O estudante deverá realizar ainda 144 horas de AACC's relacionadas ao eixo específico.

3.4 INTERCÂMBIO INTERNACIONAL

No cenário globalizado há uma preocupação maior a respeito da educação internacional e diplomação que, somado à realidade empresarial, aponta para a necessidade da formulação de convênios e cursos que possibilitem esta prática.

O Curso de Engenharia Elétrica da FURB incentiva a realização de intercâmbio internacional, e oferece orientação aos estudantes interessados. Da mesma forma, recebe alunos estrangeiros e os integra às atividades acadêmicas de graduação. Também é prática corrente no Curso a revalidação de disciplinas cursadas em Universidades estrangeiras, emissão de cartas de recomendação para estudantes do Curso que queiram cursar disciplinas no exterior e o intercâmbio de professores com as Universidades conveniadas.

Podemos elencar alguns benefícios que esta prática proporciona no currículo do estudante como:

- O estudo em outros países contribui para a formação de um profissional autônomo e globalizado, capaz de atuar e resolver problemas em qualquer lugar do mundo;
- Permite a convivência com pessoas de outros países estimulando à empatia, a tolerância, a solidariedade, o respeito pelo outro e a diversidade cultural, características necessárias ao trabalho de equipe;
- Os estudantes e professores estrangeiros trazem elementos culturais, econômicos, lingüísticos, comportamentais e geográficos que enriquecem a sala de aula;
- Proporciona ao egresso o aumento de empregabilidade em todo o mundo e amplia o networking em escala global;

A importância deste contexto foi abordada no Relatório 2005-2007 da Assessoria Internacional do Ministério da Educação, onde consta que durante a X Comissão Mista Brasil - União Européia, realizada em Brasília, em março de 2007, acordou-se avançar nas discussões sobre cooperação e mobilidade acadêmica nas áreas de educação superior e pós-graduação, por meio do programa Erasmus Mundus External Cooperation Window. Esse programa objetiva beneficiar estudantes de graduação, mestrado, doutorado, pós-doutorado e professores.

A FURB mantém diversos convênios com instituições de Ensino Superior na Europa, América do Norte, América Latina, Ásia e África. Buscando promover a qualificação e atualização do conhecimento, a Universidade desenvolve trabalhos em cooperação com instituições estrangeiras por

meio de intenso programa de intercâmbio de alunos, professores e servidores técnico-administrativos das mais diversas áreas.

Estudantes, matriculados em curso de graduação da FURB, podem participar do Programa de Intercâmbio a partir da integralização de 25% dos créditos previstos na grade curricular de seus cursos, podendo cursar disciplinas em instituições estrangeiras de ensino superior pelo período máximo de dois semestres. Os créditos cursados no exterior, com aproveitamento, serão convalidados, na FURB, pelo colegiado de Curso, mediante análise da documentação pertinente de acordo com a resolução interna específica.

A Tabela 2 mostra a relação de estudantes estrangeiros que vieram fazer intercâmbio nos Cursos do Departamento de Engenharia Elétrica e de Telecomunicações.

Tabela 2 – Estudantes recebidos para intercâmbio.

Aluno	Curso	Procedência
Nestor Ignacio Capecci	Eng. Elétrica	UN La Plata
Nuno Miguel Rodrigues de Matos	Eng. Elétrica	FEUP
Alexandre Augusto Carvalho Roças	Eng. Elétrica	FEUP
Jenny Maria Rignell	Mestrado Eng. Elétrica	Borås
Johanna Linnea Samuelsson	Mestrado Eng. Elétrica	Borås

A Tabela 3 apresenta a relação de estudantes que fizeram intercâmbio – referente ao último ano - do Departamento de Engenharia Elétrica e de Telecomunicações.

Tabela 3 – Estudantes participantes de intercâmbio internacional.

Aluno	Curso	Destino
Marcos Gabriel Chagas Lima	Eng. Telecomunicações	Offenburg
Guilherme Legal de Oliveira	Eng. Telecomunicações	Porto
Viktor Silva de Castro	Eng. Telecomunicações	Porto
Lucas Zimmermann	Eng. Elétrica	Porto
Gabriel Deschamps Lozano	Eng. Telecomunicações	Offenburg
Bruna Cristina da Cruz	Mestrado Eng. Elétrica	Offenburg
Jonatas Prochnow	Eng. Elétrica	Offenburg
André Alcantara Vianna	Eng. Telecomunicações	Offenburg
Jorge Augusto Chiarelli	Eng. Elétrica	Porto

José Antonio Hodecker	Eng. Telecomunicações	Porto
João Luiz Altenburg	Eng. Elétrica	Macau
Monica Cesário Pereira da Silva	Eng. Telecomunicações	Macau

O procedimento para a revalidação de componente curricular/disciplina de nível superior cursadas durante o período de intercâmbio será feita pelo Coordenador de Curso, respeitando-se o disposto na Resolução FURB 61/2006 e Resolução FURB 48/2002.

3.5 FORMAÇÃO EM LÍNGUA INGLESA

No contexto atual, de um mundo globalizado que está em uma fase voltada para a reflexão sobre o sujeito devido ao acesso instantâneo a outros mundos e discursos, a língua inglesa se destaca como o “veículo” pelo qual ocorre o intercâmbio cultural. O avanço científico e tecnológico impõem uma ampla reflexão sobre o relacionamento conhecedor/conhecimento envolvendo não apenas a natureza e quantidade das informações disponíveis, mas fundamentalmente, os processos **de geração e de apropriação do conhecimento**.

A fase atual do fenômeno, de globalização faz com que a paisagem do mundo se modifique em três aspectos:

- a) Diminuição da distância espacial;
- b) Diminuição da distância temporal;
- c) Desaparecimento das fronteiras nacionais e culturais.

Assim sendo, o estudo de língua estrangeira proporciona uma experiência importante e garante uma inegável vantagem para o futuro desenvolvimento da carreira de nossos alunos. Cientistas e engenheiros trabalham em um mercado global: dependem de fontes primárias publicadas em outras línguas, participam de consórcios internacionais e, com frequência, interagem entre fronteiras nacionais, culturais e linguísticas. Por sua vez, em relação aos estudantes, sabe-se que o governo e a indústria dão preferência a candidatos que são proficientes em uma língua estrangeira e a universidade estaria falhando se não proporcionasse essa oportunidade de uma formação integral.

Reconhecendo as limitações dos métodos tradicionais de ensino e da estrutura curricular em nossas universidades, ainda fundamentada em moldes fordistas, que não acompanham a rapidez das transformações sociais e considerando as revolucionárias contribuições das novas tecnologias da

informação para a apropriação do conhecimento, tal reflexão levará, certamente, a uma mudança do eixo ensino-aprendizagem deslocando o aprendiz para o centro do processo. O aprendiz deve assumir a responsabilidade pela obtenção de seu próprio conhecimento já que disporia de mais uma ferramenta, que seria a língua inglesa.

Como mudança de paradigma, algumas propostas devem ser consideradas:

Partindo do pressuposto que a língua inglesa é considerada a língua franca do mundo globalizado, podemos afirmar que ao assumir esse papel de língua mundial pode-se dizer que o inglês se tornou uma das mais importantes ferramentas, tanto acadêmicas quanto profissionais. O processo de ensino e aprendizagem do inglês adquire grande importância dentro do fenômeno globalização, essa importância é evidenciada através dos discursos midiáticos sob ótica globalizada.

Sob essa ótica, a metodologia em língua estrangeira deveria ser o resultado de um processo de “negociação” entre todos os envolvidos no processo educativo, no caso professor – Universidade - estudante, os quais devem avaliar, escolher e questionar conjuntamente os procedimentos e materiais a serem utilizados no processo educativo. Estas escolhas deverão ocorrer a partir das necessidades (carga horária, qualidade do ensino, que contemple as quatro habilidades necessárias específicas de cada curso). Estas necessidades seriam o “primeiro passo” para o estabelecimento das metas e tipo de linguagem a serem enfocados, ou seja, um ensino significativo para os estudantes.

3.5.1 Inserção da Língua Inglesa no Currículo

Os estudantes dos Cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Telecomunicações poderão optar por cursar disciplina da língua inglesa e validá-la como AACC. Para tanto, será ofertada uma disciplina de 72 horas de **Inglês Instrumental**, em horários distintos das aulas do período noturno, com conteúdos especialmente desenvolvidos para esses cursos. Essa disciplina será ofertada no FURB Idiomas. Importante destacar que essa atividade será ofertada para àqueles estudantes que desejarem aprimorar suas competências na língua inglesa.

Para os estudantes que desejarem aperfeiçoar suas habilidades na língua inglesa, será ofertada também a disciplina de **Inglês Instrumental II**, também de 4 créditos. A opção por essa disciplina pode feita a partir das duas disciplinas flexibilizadoras, ofertadas na 11ª fase do Curso. Essa disciplina deverá ser ofertada pelo Departamento de Letras.

Além das duas disciplinas citadas, o aluno poderá optar por cursar uma disciplina ministrada totalmente em língua inglesa. Essa disciplina faz parte do rol de disciplinas pertencentes ao eixo articulador do CCSA, aprovadas pelo processo CEPE 187-2011. A disciplina ***Entrepreneurship and corporate strategies*** (em português: **Empreendedorismo e estratégias corporativas**) foi escolhida por abordar o tema Empreendedorismo e estar alinhada com o eixo articulador do CCT. Essa disciplina também será ofertada aos estudantes estrangeiros que vierem fazer intercâmbio na Engenharia Elétrica e Engenharia de Telecomunicações.

4 ORGANIZAÇÃO CURRICULAR

O curso de Engenharia Elétrica será ofertado nos turnos matutino e noturno, nos vestibulares e processos seletivos de verão e de inverno.

Neste projeto, a maioria das fases do curso contém número de créditos presenciais não excedentes a 20 (vinte), de forma que a necessidade de oferta de disciplinas no regime concentrado seja minimizada. Nas fases onde o número de créditos totais ultrapassa este limite está previsto o oferecimento de disciplinas semi-presenciais (50% EAD), à distância (100% EAD) e em regime concentrado.

A estrutura curricular a seguir apresentada é composta por disciplinas obrigatórias, optativas e flexibilizadoras, distribuídas nos três eixos (geral, articulador e específico), além das Atividades Acadêmico-Científico-Culturais (AACC's).

O número de créditos permanece inalterado em grande parte das disciplinas. Alguns ajustes foram necessários para se chegar a um padrão comum com o curso de Engenharia de Telecomunicações. Tais ajustes são demonstrados em quadro próprio constante deste PPC.

4.1 MATRIZ CURRICULAR PROPOSTA

Quadro 1 - Matriz Curricular Proposta⁶

Curso: ENGENHARIA ELÉTRICA					Grau Acadêmico: BACHARELADO					Currículo:		
Titulação: ENGENHEIRO ELETRICISTA					Turno: MATUTINO/NOTURNO					Número de Vagas: 30/40		
Fase	Área Temática	Componente Curricular	Departamento	Eixo ⁷	Créditos	Carga Horária			Nro. de alunos por turma (M/N)	Nro. de turmas (carga horária prática)	Laboratório/Sala Especial	Pré-Requisito
						Teórica	Prática	Total				
1	Matemática	[1] Álgebra Linear	Matemática	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Matemática	[2] Cálculo Diferencial e Integral I	Matemática	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Física	[3] Física Geral I	Física	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[4] Eletricidade Básica	DEET	EA	2	0	36	36	15/20	2	Laboratório de Telecom/Laboratório de Eficiência Energética.	
	Matemática	[5] Módulos de Matemática Básica	Matemática	EA	2	36	0	36	30/40	1	EAD 100%	
	Eng. Química	[6] Química Tecnológica I	Eng. Química	EE	2	36	0	36	30/40	1		
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[7] Desenho Aplicado à Eletroeletrônica	DEET	EE	4	0	72	72	15/20	2	LCC	
	Prática Desportiva	[8] Educação física - Prática Desportiva I	Educação Física	EE	2		36	36	30/40	1		
	Total da fase				24	288	144	432				
2	Matemática	[9] Geometria Analítica	Matemática	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Matemática	[10] Cálculo Diferencial e Integral II	Matemática	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Física	[11] Física Geral II	Física	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Computação	[12] Algoritmos e Programação	Computação	EE	4	0	72	72	30/40	1	LCC	
	Matemática	[13] Estatística IV	Matemática	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Educação	[14] Universidade Ciência e Pesquisa	Educação	EG	4	72	0	72	30/40	1	EAD 50%	

⁶ No caso da organização dos componentes curriculares em módulos deve-se incluir uma coluna denominada Módulo entre Área Temática e Componente Curricular. No caso da organização dos componentes curriculares em Projetos deve-se incluir uma coluna denominada Projeto entre Área Temática e Componente Curricular.

⁷ Legenda: **EG** – Eixo Geral; **EA** – Eixo de Articulação; **EE** – Eixo Específico

Curso: ENGENHARIA ELÉTRICA					Grau Acadêmico: BACHARELADO					Currículo:		
Titulação: ENGENHEIRO ELETRICISTA					Turno: MATUTINO/NOTURNO					Número de Vagas: 30/40		
Fase	Área Temática	Componente Curricular	Departamento	Eixo/	Créditos	Carga Horária			Nro. de alunos por turma (M/N)	Nro. de turmas (carga horária prática)	Laboratório/ Sala Especial	Pré-Requisito
						Teórica	Prática	Total				
	Prática Desportiva	[15] Educação física - Prática Desportiva II	Educação Física	EE	2		36	36	30/40	1		
	Total da fase				26	432	36	468				
3	Matemática	[16] Cálculo Diferencial e Integral III	Matemática	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Física	[17] Física Geral III	Física	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Matemática	[18] Cálculo Numérico	Matemática	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[19] Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável I	DEET	EA	2	36	0	36	30/40	1	EAD 100%	
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[20] Fundamentos das Engenharias Elétrica e de Telecomunicações	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		[1], [2], [5], [9], [10]
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[21] Eletrônica Digital I	DEET	EE	4	36	36	72	15/20	2	Lab. Circuitos Elétricos/Lab Eficiência Energética	
	Total da fase				22	360	36	396				
4	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[22] Simulação Aplicada à Eletroeletrônica	DEET	EE	2	0	36	36	15/20	2	LCC	
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[23] Circuitos Elétricos I	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[24] Medidas e Instrumentação I	DEET	EE	2	0	36	36	15/20	2	Lab. Circuitos Elétricos/Lab de Telecom.	[23] co-requisito
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[25] Eletrônica Digital II	DEET	EE	4	36	36	72	30/40	1	LCC	
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[26] Eletromagnetismo	DEET	EE	4	54	18	72	30/40	1	Lab. Propagação e Antenas	[16], [17], [20]

Curso: ENGENHARIA ELÉTRICA					Grau Acadêmico: BACHARELADO					Currículo:		
Titulação: ENGENHEIRO ELETRICISTA					Turno: MATUTINO/NOTURNO					Número de Vagas: 30/40		
Fase	Área Temática	Componente Curricular	Departamento	Eixo/	Créditos	Carga Horária			Nro. de alunos por turma (M/N)	Nro. de turmas (carga horária prática)	Laboratório/ Sala Especial	Pré-Requisito
						Teórica	Prática	Total				
	Sociologia	[27] Desafios Sociais Contemporâneos	Ciências Sociais e Filosofia	EG	4	72	0	72	30/40	1	EAD 50%	
	Eng. Química	[28] Fenômenos de Transporte IV	Eng. Química	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Total da fase				24	306	126	432				
5	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[29] Circuitos Elétricos II	DEET	EE	4	72	0	72	30/40			[10], [23]
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[30] Medidas e Instrumentação II	DEET	EE	2	0	36	36	15/20	2	Lab. Circuitos Elétricos/Lab de Telecom.	[29] co-requisito
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[31] Eletrônica I	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		[23]
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[32] Laboratório de Eletrônica I	DEET	EE	2	0	36	36	15/20	2	Lab. de Telecom./ Lab Eficiência Energética	[31] co-requisito
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[33] Ondas e Propagação	DEET	EE	4	54	18	72	30/40	1	Lab. Propagação e Antenas	[26]
	Física	[34] Mecânica Geral	Física	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Total da fase				20	270	90	360				
6	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[35] Eletrônica II	DEET	EE	4	54	18	72	15/20	2	Laboratório de Telecom/ Laboratório de Eficiência Energética.	[29], [31]
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[36] Circuitos Elétricos III	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[37] Materiais Elétricos e Magnéticos	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Eng. Civil	[38] Resistência dos Materiais	Eng. Civil	EE	4	72	0	72	30/40	1		

Curso: ENGENHARIA ELÉTRICA					Grau Acadêmico: BACHARELADO					Currículo:		
Titulação: ENGENHEIRO ELETRICISTA					Turno: MATUTINO/NOTURNO					Número de Vagas: 30/40		
Fase	Área Temática	Componente Curricular	Departamento	Eixo/	Créditos	Carga Horária			Nro. de alunos por turma (M/N)	Nro. de turmas (carga horária prática)	Laboratório/ Sala Especial	Pré-Requisito
						Teórica	Prática	Total				
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[39] Análise de Sistemas Lineares	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Total da fase				20	342	18	360				
7	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[40] Controle e Servomecanismos	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		[35], [36], [39]
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[41] Eletrônica de Potência I	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		[31], [36]
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[42] Laboratório de Eletrônica de Potência I	DEET	EE	2	0	36	36	15/20	2	Lab. de Máquinas Elétricas/ Lab. Autom.	[41] co-requisito
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[43] Processamento digital de Sinais	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Economia	[44] Engenharia Econômica	Economia	EA	4	72	0	72	30/40	1	EAD 50%	
	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[45] Sistemas e Redes de Telecomunicações I	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Total da fase				22	360	36	396				
8	Engenharia Elétrica	[46] Instalações Elétricas I	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Engenharia Elétrica	[47] Máquinas Girantes I	DEET	EE	4	54	18	72	15/20	2	Lab. Máquinas Elétricas	[26], [29]
	Engenharia Elétrica	[48] Transformadores	DEET	EE	4	54	18	72	15/20	2	Lab. Máquinas Elétricas	[26], [29]
	Engenharia Elétrica	[49] Linhas de Transmissão	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Engenharia Elétrica	[50] Automação Industrial	DEET	EE	4	54	18	72	15/20	2	Lab. Autom.	[40]
		[51] Disciplina Optativa do Eixo Geral		EG	4	72	0	72	30/40	1	EAD 50%	
	Total da fase				24	396	36	432				

Curso: ENGENHARIA ELÉTRICA					Grau Acadêmico: BACHARELADO					Currículo:		
Titulação: ENGENHEIRO ELETRICISTA					Turno: MATUTINO/NOTURNO					Número de Vagas: 30/40		
Fase	Área Temática	Componente Curricular	Departamento	Eixo/	Créditos	Carga Horária			Nro. de alunos por turma (M/N)	Nro. de turmas (carga horária prática)	Laboratório/ Sala Especial	Pré-Requisito
						Teórica	Prática	Total				
9	Eng. Elétrica e de Telecomunicações	[52] Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável II	DEET	EA	2	36	0	36	30/40	1	EAD 100%	
	Engenharia Elétrica	[60] Qualidade de Energia Elétrica	DEET	EE	2	36	0	36	30/40	1		
	Engenharia Elétrica	[54] Máquinas Girantes II	DEET	EE	4	54	18	72	15/20	2	Lab. Máquinas Elétricas	[26], [29]
	Engenharia Elétrica	[55] Sistemas de Potência	DEET	EE	4	72	0	72	15/20	1		[29], [47]
	Engenharia Elétrica	[56] Laboratório de Sistemas de Potência	DEET	EE	2	0	36	36	15/20	2	Lab. Máquinas Elétricas	[55] co-requisito
	Engenharia Elétrica	[57] Eletrônica de Potência II	DEET	EE	4	54	18	72	30/40	1	Lab. Acionament.	[41]
	Engenharia Elétrica	[58] Instalações Elétricas II	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Total da fase				22	324	72	396				
10	Engenharia Elétrica	[59] Proteção de Sistemas Elétricos	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		[55]
	Engenharia Elétrica	[53] Mercado de Energia Elétrica	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Engenharia Elétrica	[61] Acionamentos Elétricos	DEET	EE	4	54	18	72	15/20	2	Lab. Acionament.	[47], [54], [57]
	Engenharia Elétrica	[62] Geração de Energia Elétrica	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		[47], [49], [54], [55]
	Engenharia Elétrica	[63] Trabalho de Conclusão de Curso I	DEET	EE	2	36	0	36	30/40	1	EAD 100%	
	Engenharia Elétrica	[64] Disciplina Optativa do Eixo Específico	DEET	EE	4	72	0	72	30/40	1		
	Total da fase				22	378	18	396				

Disciplinas Optativas

Curso: ENGENHARIA ELÉTRICA				Habilitação:						Currículo:	
Titulação:				Turno:Matutino/Noturno						Número de Vagas:30/40	
Fase	Área Temática (Departamento)	Disciplina	Eixo	Créditos	Carga Horária			N. de alunos por turma (M/N)	N. de turmas (carga horária prática)	Laboratório/ Sala Especial	Pré-Requisito
					Teórica	Prática	Total				
10	Engenharia Elétrica	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I	EE	4	72	0	72	30/40	-	A definir na oferta	A definir na oferta
10	Engenharia Elétrica	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica II	EE	4	72	0	72	30/40	-	A definir na oferta	A definir na oferta
10	Engenharia Elétrica	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica III	EE	4	72	0	72	30/40	-	A definir na oferta	A definir na oferta
8	Comunicação	Comunicação e Sociedade	EG	4	72	0	72	30/40	-	-	-
8	Ciências Sociais e Filosofia	Dilemas Éticos e Cidadania	EG	4	72	0	72	30/40	-	-	-
8	Letras	Linguagem Científica	EG	4	72	0	72	30/40	-	-	-
8	Educação	Libras	EE	4	72	0	72	30/40	-	-	-
11	Letras	Inglês Instrumental II	EE	4	72	0	72	15/20	2	-	-
10	CCSA	Entrepreneurship and Corporate Strategies	EE	4	72	0	72	30/40	-	-	-

4.1.1 QUANTO ÀS POSSIBILIDADES DE ORGANIZAÇÃO DOS COMPONENTES CURRICULARES

A estrutura curricular do Curso de Engenharia Elétrica da FURB atende as diretrizes do PPP da Graduação e busca promover a integração entre os diversos componentes curriculares. Também inova quando insere, de forma consistente, as tecnologias da informação associadas à educação à distância.

Inserção das tecnologias da informação e comunicação: a inserção das tecnologias da informação é contemplada segundo a estratégia do “aprenda fazendo”. Na primeira fase do Curso o estudante tem contato com ambiente virtual de aprendizagem e se familiariza com ele nas diferentes disciplinas. A primeira atividade trabalhada na modalidade não presencial acontece na atividade Módulos de Matemática Básica, ainda na primeira fase. A partir da segunda fase o uso das tecnologias da informação são intensificadas em todas as disciplinas com o uso dos diferentes recursos, inclusive a inserção de disciplinas totalmente à distância.

Regime não presencial e parcialmente presencial: a estrutura curricular prevê a inserção de disciplinas que variam de 50% até 100% à distância já a partir da segunda fase. As disciplinas que serão escolhidas para essa modalidade são àquelas previstas no PPP da Graduação, do eixo articulador do CCT: Universidade Ciência e Pesquisa (2^a fase), Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável I (3^a fase), (Desafios Sociais Contemporâneos (4^a fase), Disciplina Optativa do eixo Geral (8^a fase) e Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável II (9^a fase). Essas disciplinas foram escolhidas por se tratarem de disciplinas ministradas em todos os cursos de graduação da Universidade (disciplinas do eixo geral do PPP) ou para vários Cursos (eixo articulador do CCT). Para as disciplinas do eixo geral do PPP permite que as turmas não sejam apenas formadas por estudantes da área tecnológica, trazendo pluralidade de pensamentos e ideias. Para as turmas do eixo articulador do CCT amplia a articulação entre os diferentes cursos. Além da componente pedagógica que motivou a escolha, pode-se considerar também a vertente econômica financeira, pois as turmas podem atender a todos os Cursos da Universidade em horários flexíveis, de acordo com as possibilidades dos estudantes. É importante destacar que todas essas disciplinas também são ofertadas em regime presencial nos diferentes cursos da Universidade, o que atende à condição de oferta de disciplinas EAD na Universidade. A disciplina de Engenharia

Econômica será ofertada com 50% da carga horária no regime presencial e 50% em EAD. A disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I será ofertada totalmente no regime não presencial. Essas disciplinas estão intimamente relacionadas com as disciplinas do eixo articulador.

Regime Concentrado: a oferta de disciplinas em regime concentrado está prevista na oferta regular da estrutura curricular. O período destinado ao regime concentrado, previsto no calendário acadêmico, será destinado à oferta de disciplinas em caráter especial e disciplinas em caráter regular (quando a carga-horária da fase exceda o número de aulas disponíveis no turno). Entende-se por disciplinas em caráter especial àquelas onde, historicamente, há elevado número de alunos matriculados ou elevado índice de retenção. Essa iniciativa tem como objetivo permitir que os estudantes consigam recuperar disciplinas pendentes de fases anteriores e voltar ao fluxo curricular normal.

4.1.2 QUANTO AO NÚMERO DE ALUNOS POR TURMA E À NECESSIDADE DE DESDOBRAMENTO DE TURMAS

O desdobramento de turmas poderá ocorrer em virtude do elevado número de estudantes matriculados em determinada disciplina. Também devem ocorrer desdobramentos de turmas nas aulas de laboratório. O quadro contendo a matriz curricular proposta, item 3.3.1, contém as informações relativas às disciplinas onde poderá haver desdobramento.

4.1.3 QUANTO AOS ESTÁGIOS

O estágio é atividade prevista na estrutura curricular do Curso de Engenharia Elétrica. Tem como objetivo proporcionar ao aluno a aprendizagem através de experiências práticas, que possam servir para consolidar os saberes teóricos desenvolvidos durante o curso. Estas experiências englobam, além do desenvolvimento da capacidade científica e aplicação de conceitos, também a vivência das rotinas profissional e social que envolvem situações reais de trabalho.

As atividades desenvolvidas durante o estágio devem estar diretamente relacionadas com a respectiva área de estudo e ocorrerão em empresas ou outras instituições, que realizarão a supervisão das atividades em parceria com a Universidade.

O estágio possui um regulamento próprio (Resolução 25/2009), que deverá ser reformulado, que determina que a avaliação das referidas atividades caiba ao supervisor, coordenador e orientador de estágio, estando todos os critérios de avaliação detalhados em documento próprio. A carga mínima para o estágio é de 216 horas, que equivale a um semestre de estudos. Será realizado paralelamente à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, e as disciplinas de Ciências do Ambiente I e Segurança no Trabalho, ofertadas na décima primeira fase do Curso de Engenharia Elétrica.

Existe ainda a possibilidade de realização de estágio não obrigatório, cujo objetivo é proporcionar ao aluno um conjunto de atividades de aprendizagem profissional e cultural através da sua participação em situações reais relacionadas direta ou indiretamente ao setor Eletroeletrônico. O Estágio não obrigatório pode ser realizado a partir da primeira fase do curso de Engenharia Elétrica, desde que as atividades sejam adequadas ao estágio de formação do aluno, e devidamente aprovadas pelo professor coordenador de estágio.

4.1.4 QUANTO AO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O Trabalho de Conclusão de Curso é um elemento integrador entre ensino e pesquisa.

Tem como um de seus objetivos desenvolver estudos pontuais que integrem os conteúdos das disciplinas do curso de Engenharia Elétrica, através da interação com o corpo docente e discente do curso, desenvolvendo atividades concernentes a programas de pesquisa em engenharia, resultando em um trabalho em forma de monografia.

O trabalho de conclusão de curso – TCC - é parte integrante da estrutura curricular obrigatória do Curso de Engenharia Elétrica. O TCC está organizado na forma de disciplinas – Trabalho de Conclusão de Curso I e Trabalho de Conclusão de Curso II.

A disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I é de não caráter presencial e possui 2 créditos acadêmicos. Nela o estudante, sob orientação do professor da disciplina, identificará o tema no qual deseja desenvolver o trabalho. A identificação do tema pode estar relacionada à atividade profissional do estudante, à leitura de artigos científicos, discussões técnicas promovidas pelo professor da disciplina, etc. Os docentes também são incentivados a apresentar propostas de trabalhos aos estudantes. Depois de definido o tema e o professor orientador, inicia a etapa de revisão bibliográfica e, ao final dessa etapa é elaborado o projeto de TCC.

A disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II é de caráter não presencial e possui 4 créditos acadêmicos. Nela o estudante desenvolverá o trabalho planejado na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I, sob a orientação do professor orientador.

A avaliação do TCC deverá ser feita por banca examinadora, em defesa pública, conforme previsto em regulamento próprio, do qual também constam detalhes acerca da instrumentalização da realização do TCC (Resolução 104/02 FURB), observando-se igualmente o disposto na Resolução 32/2007.

Deverá ser elaborado regulamento próprio para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II.

4.1.5 QUANTO AO PRÉ-REQUISITO

Os cursos de engenharia com duração de cinco anos, tal como ministrado na maior parte das universidades do mundo, são tradicionalmente divididos em duas partes: a pré-engenharia, ou ciclo de estudos básicos, com duração média de dois anos e o profissionalizante, ou ciclo de estudos específicos, com duração média de três anos. Os cursos de engenharia com duração de três anos, tal como praticado em algumas universidades do mundo mas nunca no Brasil, assumem que os alunos ingressam após terem adquirido com sucesso a formação em matemática avançada e ciências, imprescindível para o aprendizado das disciplinas profissionalizantes. Ou seja, o ciclo de estudos básicos ou a pré-engenharia é cursada antes de o aluno ser aceito pela escola de engenharia, a qual se resume ao ensino das disciplinas profissionalizantes.

No Brasil, o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE) da Engenharia, considera que o ensino de engenharia concede ao aluno quatro tipos diversos de formação, a saber: Formação Geral; Formação Básica; Formação Profissionalizante Geral e Formação Profissionalmente Específica. Essas formações são separadamente avaliadas pelo ENADE e recebem pesos diferentes de acordo com o nível de relevância de cada uma.

A engenharia elétrica dedica-se a criar, aperfeiçoar, desenvolver, analisar, otimizar e controlar sistemas, processos, máquinas e equipamentos que funcionam a partir da utilização das energias elétrica, magnética e eletromagnética. Ela trabalha com dois instrumentos fundamentais, dos quais a engenharia moderna não prescinde: a matemática avançada e a ciência. Sendo assim, o estudante de engenharia pré-requer uma formação básica nessas matérias. É evidente que o estudo avançado de qualquer assunto sempre requer uma formação prévia, mas para um grande número de cursos de

graduação essa necessidade é parcialmente suprida durante os estudos de ensino médio onde a formação básica já é introduzida. Isso não acontece no caso das engenharias porque nem o nível mais básico de estudo pré-requerido em matemática avançada e ciências é lecionado nas escolas de educação básica. Além disso, sendo a engenharia um curso eminentemente lógico, algumas matérias precisam ser oferecidas através de uma sequência lógica de disciplinas, sendo uma pré-requisito para a outra seguinte.

Entretanto, por vezes a administração acadêmica entende a inserção de pré-requisitos nos cursos de graduação como um empecilho, porque pode dificultar a composição de horários dos alunos que são reprovados nas disciplinas básicas. Isso pode impedi-los de avançar no curso no tempo desejado gerando um desestímulo que pode culminar no abandono permanente de curso. Em função disso, a inserção de pré-requisitos em cursos de graduação é frequentemente negada e sempre coibida pelos conselhos e outros órgãos da instituição – inclusive nos cursos de engenharia.

Porém, a experiência do Curso de Engenharia Elétrica da Furb pode demonstrar que a ausência de pré-requisito para determinadas disciplinas resulta em maior prejuízo para o aluno do que são as vantagens em não tê-los. Quando, dentro de uma sala de aula, são poucos os alunos que não estão seguindo a sequência lógica na qual as disciplinas são oferecidas, estes, na maior parte das vezes, são reprovados nas disciplinas para as quais não tem a formação prévia requerida. No caso de ser aprovado com nota mínima, o conhecimento adquirido pelo aluno é insuficiente e essa lacuna em sua formação é carregada até ao final do curso, quando consegue alcançá-lo, com reprovações recorrentes e grandes dificuldades. Quando a maior parte dos alunos dentro de uma sala de aula não tem a formação pré-requerida para a disciplina, a dificuldade em absorver as informações é entendida como uma deficiência do curso ou do professor, o qual é então forçado ao não cumprimento da ementa prevista para a disciplina. A lacuna na formação é assim criada resultando nas mesmas consequências. Nesses casos os prejuízos são múltiplos, para os alunos e para a Instituição.

Adicionalmente, ao se avaliar o resultado do ENADE para a Engenharia Elétrica de 2008, observa-se que a falta de um mecanismo de controle no fluxo curricular permitiu que vários alunos realizassem o Exame sem terem cursado disciplinas profissionalizantes fundamentais. Mesmo que os alunos tenham sido invariavelmente orientados pela coordenação do Curso a observarem a sequência lógica de oferecimento das disciplinas. São considerados aptos para o ENADE de Engenharia os alunos que tiverem concluído 80% da carga horária do Curso o que, teoricamente, corresponde à nona-fase do Curso concluída. Em 2008, quarenta e quatro (44) alunos do Curso de Engenharia Elétrica da Furb fizeram o ENADE. A Fig. 2 mostra a distribuição das disciplinas não cursadas pelos alunos que

fizeram a prova. O gráfico revela que 20 alunos ainda não haviam cursado todas as disciplinas da sexta fase, por exemplo. E que faltavam disciplinas da nona-fase para 29 alunos; e assim por diante como indicado.

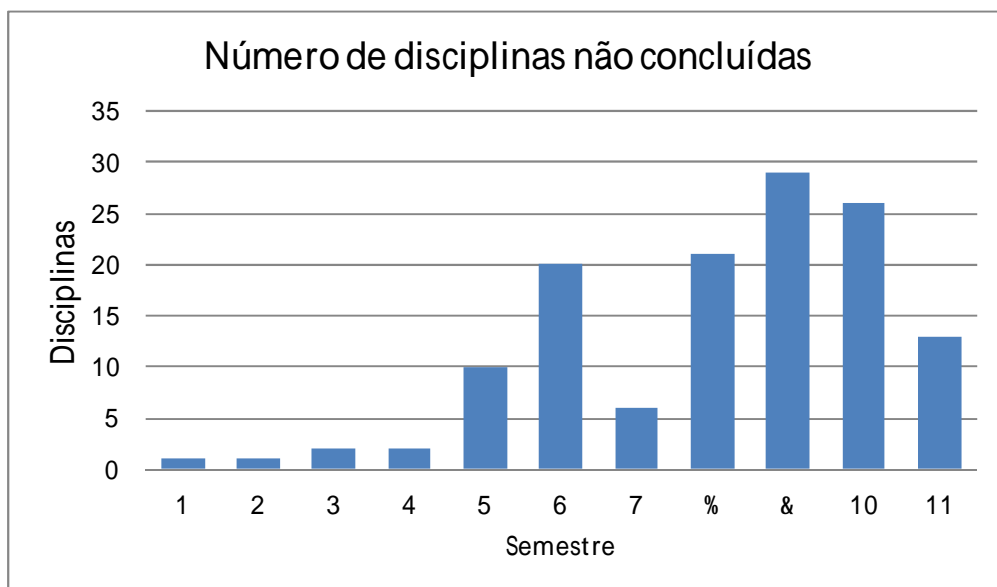


Fig. 2 – Distribuição por fase das disciplinas faltantes aos 44 alunos concluintes do ENADE 2008.

Aprofundando a análise, foi realizado um levantamento para apurar quais foram as disciplinas deixadas para trás pelos alunos. A Fig. 3 apresenta as disciplinas que os alunos não cursaram.

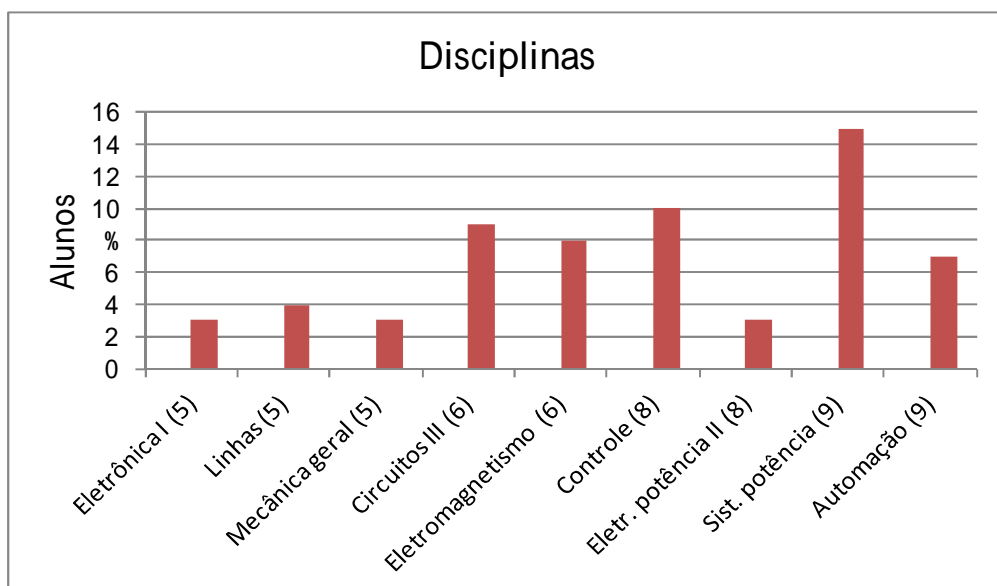


Fig. 3 – Disciplinas faltantes por fase dos 44 alunos concluintes do ENADE 2008

A maioria das disciplinas constantes na Fig. 3 são justamente as poucas disciplinas da atual estrutura curricular que possuem pré-requisito. As demais disciplinas, sem pré-requisito, foram

escolhidas pelos estudantes no ato da matrícula apesar de não observarem a sequência lógica de oferecimento. Isso permitiu que o estudante chegasse a concluir 80% da carga horária do Curso sem ter sido aprovado em disciplinas fundamentais, ficando assim apto a prestar o ENADE.

Poder-se-ia pensar então, na opção de eliminar todos os pré-requisitos. Mas isso não contribuiria em nada para o resultado do ENADE e a idoneidade da Instituição poderia ser legitimamente questionada.

A Tabela 4 apresenta o percentual de pré-requisitos nas três estruturas curriculares mais recentes do Curso de Engenharia Elétrica e da proposta atual.

Tabela 4 – Percentual de pré-requisitos nas estruturas curriculares.

Currículo	Percentual de pré-requisitos
2001'1	71(1)
2004'2	30(5)
2010'2 *ade\$ua !o do est+gio,	30(5)
Pro-osta atual	32(%)

Pode-se observar que houve redução drástica do percentual de pré-requisitos do currículo 2001.1 para o currículo 2004.2. Essa redução ocorreu na tentativa de oferecer maiores possibilidades ao estudante de flexibilizar seu fluxo curricular. Entretanto o que ocorreu na prática é que os estudantes, mesmo adequadamente orientados pela coordenação, matriculavam-se em disciplinas nas quais não tinham bases epistemológicas suficientes.

A ausência de pré-requisito não torna as disciplinas mais fáceis. Percebe-se também que mesmo as disciplinas que não exigem pré-requisito são evitadas pelos alunos na medida do grau de complexidade que apresentam. Essa prática faz com que muitos alunos cursem disciplinas das primeiras fases somente no final do Curso, prejudicando sobremaneira a formação da base teórica intelectual sobre a qual se ergue a engenharia. Além disso, e naturalmente, o índice de retenção nas disciplinas subsequentes aumenta significativamente, o que acarreta em prejuízo para os professores e faz com que o tempo para a conclusão do Curso seja demasiadamente estendido.

No Curso de Engenharia Elétrica há, como em outros cursos de graduação, o risco à integridade física dos estudantes e dos docentes nas atividades de laboratório. Este risco é iminente, pois em todos os laboratórios os estudantes estão expostos a condições de risco (tensões elétricas elevadas). O uso correto e seguro dos equipamentos e instalações depende de conhecimento previamente adquirido em fases anteriores do Curso, justificando em larga medida o uso de pré-requisitos que habilitem os estudantes a cursar determinadas disciplinas.

O currículo 2010.2 é rigorosamente igual ao anterior, houve apenas adequação da carga horária do estágio obrigatório. Não houve nenhuma outra alteração na transição do currículo 2004.2 para o currículo 2010.2.

4.1.6 PROPOSTA DE DEPARTAMENTALIZAÇÃO

A proposta de departamentalização das disciplinas é apresentada na matriz curricular proposta, item 3.3.1.

Disciplina proposta na reforma curricular do curso	Depto anterior à reforma	Denominação anterior à reforma e/ou mudanças realizadas quanto à c/h	Depto proposto na reforma	Justificativa da mudança
Disciplinas já existentes no Curso				
	Álgebra Linear	Matemática	Álgebra Linear	Matemática -
	Cálculo Diferencial e Integral I	Matemática	Cálculo Diferencial e Integral I	Matemática -
	Física Geral I	Física	Física Geral I	Física -
	Módulos de Matemática Básica	Matemática	Módulos de Matemática Básica	Matemática -
	Química Tecnológica I	Eng. Química	Química Tecnológica I	Eng. Química -
	Desenho Aplicado à Eletroeletrônica	DEET	Desenho Aplicado à Eletroeletrônica – houve alteração de carga horária de 54h/a para 72h/a.	DEET -
	Prática Desportiva I – Educação Física	Prática Desportiva	Prática Desportiva I – Educação Física	Prática Desportiva -
	Geometria Analítica	Matemática	Geometria Analítica - houve alteração de carga horária de 54h/a para 72h/a.	Matemática -
	Cálculo Diferencial e Integral II	Matemática	Cálculo Diferencial e Integral II	Matemática -
	Física Geral II	Física	Física Geral II	Física -
	Algoritmos e Programação	Computação	Algoritmos e Programação	Computação -
	Estatística IV	Matemática	Estatística IV - houve alteração de carga horária de 54h/a para 72h/a.	Matemática -
	Prática Desportiva II – Educação Física	Prática Desportiva	Prática Desportiva II – Educação Física	Prática Desportiva -
	Cálculo Diferencial e Integral III	Matemática	Cálculo Diferencial e Integral III	Matemática -
	Física Geral III	Física	Física Geral III	Física -
	Cálculo Numérico	Matemática	Cálculo Numérico	Matemática -
	Circuitos Elétricos I	DEET	Circuitos Elétricos I	DEET -
	Eletromagnetismo	DEET	Eletromagnetismo	DEET -
	Fenômenos de Transporte IV	Eng. Química	Fenômenos de Transporte IV - houve alteração de carga horária de 54h/a para 72h/a.	Eng. Química -
	Circuitos Elétricos II	DEET	Circuitos Elétricos II	DEET -
	Eletrônica I	DEET	Eletrônica I - houve alteração de carga horária de 108h/a para 72h/a.	DEET -
	Mecânica Geral	Física	Mecânica Geral - houve alteração de carga horária de 54h/a para 72h/a.	Física -
	Eletrônica II	DEET	Eletrônica II	DEET -
	Circuitos Elétricos III	DEET	Circuitos Elétricos III	DEET -
	Materiais Elétricos e Magnéticos	DEET	Materiais Elétricos e Magnéticos	DEET -
	Resistência dos Materiais	Eng. Civil	Resistência dos Materiais - houve alteração de carga horária de 36h/a para 72h/a.	Eng. Civil -

Disciplina proposta na reforma curricular do curso		Depto anterior à reforma	Denominação anterior à reforma e/ou mudanças realizadas quanto à c/h	Depto proposto na reforma	Justificativa da mudança
	Análise de Sistemas Lineares	DEET	Análise de Sistemas Lineares	DEET	-
	Controle e Servomecanismos	DEET	Controle e Servomecanismos - houve alteração de carga horária de 108h/a para 72h/a.	DEET	-
	Eletrônica de Potência I	DEET	Eletrônica de Potência I - houve alteração de carga horária de 90h/a para 72h/a.	DEET	-
	Processamento Digital de Sinais	DEET	Processamento Digital de Sinais	DEET	-
	Engenharia Econômica	Economia	Engenharia Econômica - houve alteração de carga horária de 54h/a para 72h/a.	Economia	-
	Instalações Elétricas I	DEET	Instalações Elétricas I	DEET	-
	Máquinas Girantes I	DEET	Máquinas Girantes I	DEET	-
	Transformadores	DEET	Transformadores	DEET	-
	Linhas de Transmissão	DEET	Linhas de Transmissão	DEET	-
	Máquinas Girantes II	DEET	Máquinas Girantes II	DEET	-
	Automação Industrial	DEET	Automação Industrial	DEET	-
	Sistemas de Potência	DEET	Sistemas de Potência - houve alteração de carga horária de 108h/a para 72h/a.	DEET	-
	Eletrônica de Potência II	DEET	Eletrônica de Potência II	DEET	-
	Instalações Elétricas II	DEET	Instalações Elétricas II	DEET	-
	Mercado de Energia Elétrica	DEET	Mercado de Energia Elétrica	DEET	-
	Acionamentos Elétricos	DEET	Acionamentos Elétricos	DEET	-
	Ciências do Ambiente I	Ciências Naturais	Ciências do Ambiente I	Ciências Naturais	-
	Segurança no Trabalho	Eng. Civil	Segurança no Trabalho	Eng. Civil	-
Disciplinas novas no Curso já existentes na IES	Universidade Ciência e Pesquisa	Educação	Universidade Ciência e Pesquisa	Educação	-
	Desafios Sociais Contemporâneos	Ciências Sociais e Filosofia	Desafios Sociais Contemporâneos	Ciências Sociais e Filosofia	-
Disciplinas novas	Eleticidade Básica	DEET	Introdução à Engenharia Elétrica	DEET	-
	Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável I	-	-	DEET	-
	Fundamentos das Engenharias Elétrica e de Telecomunicações	-	-	DEET	-
	Eletrônica Digital I	DEET	Circuitos Lógicos	DEET	-
	Simulação Aplicada à Eletroeletônica	-	-	DEET	-
	Medidas e Instrumentação I	DEET	Medidas Elétricas I	DEET	-
	Eletrônica Digital II	DEET	Eletrônica Digital e Microprocessadores	DEET	-
	Medidas e Instrumentação II	DEET	Medidas Elétricas II	DEET	-
	Laboratório de Eletrônica I	DEET	Eletrônica I	DEET	-
	Ondas e Propagação	DEET	Eletromagnetismo	DEET	-

Disciplina proposta na reforma curricular do curso		Depto anterior à reforma	Denominação anterior à reforma e/ou mudanças realizadas quanto à c/h	Depto proposto na reforma	Justificativa da mudança
	Laboratório de Eletrônica de Potência I	DEET	Eletrônica de Potência I	DEET	-
	Sistemas e Redes de Telecomunicações I	-	-	DEET	-
	Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável II	-	-	DEET	-
	Qualidade de Energia Elétrica	-	-	DEET	-
	Laboratório de Sistemas de Potência	DEET	Sistemas de Potência	DEET	-
	Proteção de Sistemas Elétricos	-	-	DEET	-
	Geração de Energia Elétrica	-	-	DEET	-
	Trabalho de Conclusão de Curso I	DEET	Pesquisa em Engenharia Elétrica	DEET	-
	Trabalho de Conclusão de Curso II	DEET	Trabalho de Conclusão de Curso	DEET	-
	Estágio	DEET	Estágio Supervisionado	DEET	-

4.1.7 QUANTO ÀS AACCS:

As atividades acadêmico-científico-culturais são um dos componentes do currículo do curso de Engenharia Elétrica, sendo necessário o cumprimento de no mínimo 180 horas, sendo estas divididas em 36 horas de formação do eixo geral e 144 horas em formação específica. A formação específica é aqui compreendida como todas as áreas abrangidas pelas diretrizes curriculares nacionais para os cursos de engenharia.

Para os estudantes que desejarem aprimorar suas habilidades na Língua Inglesa será ofertada um curso de Inglês Instrumental no FURB Idiomas. Exclusivamente esse Curso, desenvolvido especificamente para estudantes das engenharias, poderá ser validado como AACC, e deverá ter carga horária equivalente à uma disciplina de graduação com 72 horas.

A realização de AACC's obedece também a regulamento próprio, determinado pela universidade.

4.1.8 QUANTO À MONITORIA:

A monitoria é uma atividade essencial ao curso de Engenharia Elétrica, pois se traduz em uma solução para as dificuldades que se apresentam em algumas disciplinas que, por sua complexidade requerem uma grande dedicação do estudante, intra e extraclasse. Essas dificuldades refletem-se no índice de reprovação das mesmas. Os monitores, além de reforçar o processo de aprendizagem, dão suporte a trabalhos e/ou projetos desenvolvidos pelos alunos fora do horário das aulas. A monitoria deve ocorrer de acordo com o que prevê a Resolução FURB 8/2007.

Serão apresentadas apenas as monitorias específicas do Curso, sendo que as demais demandas de monitoria serão providas pelos respectivos departamentos.

Assim sendo, as vagas, áreas temáticas e disciplinas atendidas por cada monitor estão descritas na Tabela 5.

Tabela 5 – Especificação das monitorias.

Área Temática	Disciplinas atendidas	Laboratório	Nº de vagas
Elétrica/ Telecomunicações	Eletromagnetismo Ondas e Propagação	Máquinas Elétricas	01
Elétrica/ Telecomunicações	Circuitos Elétricos I, II e III Medidas Elétricas e Instrumentação I e II	Circuitos Elétricos	02
Elétrica/ Telecomunicações	Eletrônica Digital I e II Eletrônica I e II	Eletrônica	01

Elétrica	Máquinas Girantes I e II Transformadores e Linhas de Transmissão	Máquinas Elétricas	01
----------	--	--------------------	----

4.2 PLANOS DE ENSINO

Na sequência são apresentados os planos de ensino das disciplinas de acordo com a fase em que está alocada na estrutura curricular.

1ª Fase

Tabela 6 - Planos de ensino do primeiro fase.

Componente Curricular: Álgebra Linear	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Matemática	Fase: 1ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Matrizes; determinantes; sistemas lineares; álgebra vetorial; espaços vetoriais; transformações lineares; autovetores e autovalores.	
Conteúdos: 1. MATRIZES: 1.1. Introdução e notação; 1.2. Tipos de matrizes; 1.3. Operações com matrizes; 1.3.1. Adição; 1.3.2. Multiplicação por escalar; 1.3.3. Multiplicação de matriz por matriz; 1.4. Matriz inversa. 2. DETERMINANTES: 2.1. Determinante de uma matriz quadrada de segunda ordem; 2.2. Determinante de uma matriz quadrada de terceira ordem; 2.3. Propriedades do determinante; 2.4. Determinante de quarta ordem; 3. SISTEMAS LINEARES: 3.1. Equações lineares; 3.2. Sistemas de equação lineares; 3.3. Sistemas homogêneos; 3.4. Resolução de sistemas; 3.4.1. Método de eliminação de Gauss, 3.4.2 Regra de Cramer. 4. ÁLGEBRA VETORIAL: 4.1. Conceito; 4.2. Operações e propriedades; 4.3. Norma; 4.4. Vetor unitário; 4.5. Produto interno: 4.5.1. Paralelismo e ortogonalidade; 4.6. Ângulo entre dois vetores; 4.7. Produto escalar; 4.8. Produto vetorial; 4.9. Produto misto. 5. ESPAÇO VETORIAL: 5.1. Introdução e noção: 5.1.1. Subespaço vetorial, 5.2. Combinação Linear, 5.3. Dependência independência linear, 5.4. Base e dimensão: 5.4.1. Mudanças de base. 6. TRANSFORMAÇÃO LINEAR: 6.1. Definição; 6.2. Núcleo de uma transformação linear; 6.3. Imagem; 6.4. Matriz de uma transformação linear; 6.5. Operações com transformação linear. 7. AUTOVETORES AUTOVALORES: 7.1. Autovetor e autovalor de um operador linear; 7.2. Determinação dos autovetores e autovalores; 7.2.1. Propriedades dos autovetores e autovalores; 7.3. Diagonalização de operadores; 7.4. Diagonalização de matriz simétrica; 7.5. Aplicações	
Objetivos: Identificar e solucionar sistemas lineares e matrizes; reconhecer os espaços vetoriais mais importantes e suas bases; ressaltar os tipos de espaços vetoriais mais importantes; exemplificar os principais tipos de transformações lineares, solucionar problemas utilizando autovalores e autovetores; dar forte ênfase aos conceitos.	
Referências: Básicas: - ANTON, Howard; RORRES, Chris. Álgebra linear com aplicações . 8. ed. Porto Alegre : Bookman, 2001. xiii, 572p, il. Tradução de: Elementary linear algebra : applications version. - BOLDRINI, Jose Luiz et al. Álgebra linear . 3.ed. São Paulo : HARBRA, c1986. 411p. - KOLMAN, Bernard; HILL, David R. (David Ross). Introdução a álgebra linear: com aplicações . 6. ed. Rio de Janeiro : LTC, 1999. xviii, 554 p, il. Tradução de: Introductory linear algebra with applications. -STRANG. Gilbert. Álgebra Linear e suas aplicações . Tradução All Tasks; revisão técnica Germano Abud de Rezende. – São - STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Álgebra linear . 2ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1987. x, 583p. Complementares: - WINTERLE, Paulo. Vetores e geometria analítica . São Paulo: Pearson Education, 2000. xiv, 232p, il. Obra publicada pela Editora Pearson Education do Brasil, Grupo Makron Books.	
Justificativa: não se aplica.	
Componente Curricular: Cálculo Diferencial e Integral I	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Matemática	Fase: 1ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Funções de variáveis reais; Limite de uma função e continuidade; Derivada.	
Conteúdos: Funções de variáveis reais; limite de uma função e continuidade; Derivada de uma função; técnicas de derivação e suas aplicações; funções de várias variáveis; Derivadas parciais.	
Objetivos: Traçar gráficos de funções; conceituar limite e derivada; calcular limites; derivar funções e identificar a importância da mesma; determinar pontos de máximo e mínimo, pontos de inflexão; dar forte ênfase aos conceitos.	

Referências: Básicas: FLEMMING, Diva Marília; GONCALVES, Mirian Buss. Calculo A: funções, limite, derivação, integração. 5. ed. Sao Paulo: Makron, c1992. xv, 617p. GONCALVES, Mirian Buss; FLEMMING, Diva Marília. Calculo B : funções de varias variáveis integrais duplas e triplas. Sao Paulo : Makron Books, 1999. xii, 372p. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3.ed. São Paulo : Harbra, c1990. 2v. ANTON, Howard. Cálculo: Um Novo Horizonte. 6. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2000. nv, II. Complementares: Floriani, José Valdir. Derivadas, (cálculo fácil): contextualização, mobilidade operatória, aplicação. Blumenau: Edifurb, 2001. 100p, II (Livro Didático, 4). Floriani, José Valdir. Limites, (cálculo fácil): contextualização, mobilidade operatória, aplicação. Blumenau: Edifurb, 1999. 108p, II (Livro Didático, 3).	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Física Geral I	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Física	Fase: 1ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Medidas físicas; vetores; movimento em uma dimensão e um plano; conservação da energia; conservação do momento linear; dinâmica da partícula; trabalho e energia.	
Conteúdos: Medidas físicas; Vetores; Movimento em uma dimensão; Movimento num plano; dinâmica da partícula; Trabalho e energia; Lei da conservação da energia; Conservação do momento linear.	
Objetivos: identificar as grandezas físicas e suas unidades; fazer operações com vetores; identificar e solucionar movimentos no plano; identificar e aplicar o conceito de conservação de energia; identificar trabalho e energia; dar forte ênfase aos conceitos.	
Referências: Básicas: Física para cientistas e engenheiros. 4.ed. Rio De Janeiro : LTC, c2000. 3v. HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl, et al. Fundamentos de Física . 6.ed. Rio de Janeiro : LTC, 2002. 4v. MCKELVEY, John Philip; GROTH, Howard. Física. São Paulo : Harper E Row, 1979-1981. 4v. SERWAY, Raymond A. Física, para cientistas e engenheiros com Física moderna. 3. ed. Rio de Janeiro : LTC, c1996. 4v. TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros. 3.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, c1994-1995. nv. YOUNG, Hugh D; FREEDMAN, Roger A; SEARS, Francis Weston, et al. Física I: mecânica. 10. ed. São Paulo : Addison Wesley, 2003. xix, 368p. Complementares: ALVARENGA, Beatriz Gonçalves de; LUZ, Antônio Maximo Ribeiro da. Física, volume I: Belo Horizonte: Bernardo Álvares, 1972. 182p.	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Eletricidade Básica	Carga horária: 36 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 1ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Grandezas elétricas básicas. Componentes elétricos básicos. Equipamentos de medidas elétricas básicas. Normas de segurança em laboratório. Atividades práticas relacionadas à área eletroeletrônica.	
Conteúdos: tensão, corrente, potência e energia. Resistor, capacitor, disjuntor, interruptor, fusível, indutor, led. Multímetro, osciloscópio, fonte de tensão contínua, gerador de sinais. Efeitos do choque elétrico no organismo, regras de segurança em laboratório, procedimentos de segurança para atividades de laboratório. Atividades Práticas: emendas de condutores, soldagem, lâmpada com interruptor simples, lâmpada com interruptor paralelo, montagem em placa de circuito impresso, projeto final envolvendo todos os assuntos abordados.	

Objetivos: Permitir o contato com atividades básicas inerentes à profissão a partir de atividades essencialmente práticas.	
Referências: <ul style="list-style-type: none"> - BOYLESTAD, Robert L. Introdução a análise de circuitos. 8.ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall, c1998. xii, 785p. - EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2.ed. São Paulo : McGraw-Hill, 1985. 421p. - BASTOS, Arilson. Instrumentação eletrônica analógica e digital para telecomunicações.2. ed. Rio de Janeiro : Antenna, 2004. xii, 201 p, il. - HELFRICK, Albert D; COOPER, William David. Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição. São Paulo : Prentice-Hall do Brasil, c1994. 324p, il, 25cm. Tradução de: Modern electronic instrumentation and measurement techniques. - BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. 3.ed. São Paulo : Makron Books, 2001. 2v. - CIPELLI, Antonio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João, et al. . Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 18. ed. São Paulo : Érica, 2001. 445p. - MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletronica digital: princípios e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, c1988. v. 	
Justificativa: A disciplina é nova no Curso.	
Componente Curricular: Química Tecnológica I	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Engenharia Química	Fase: 1ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: A química na eletroeletrônica; princípios básicos; condutores, semicondutores, isolantes; dopagens químicas; corrosão.	
Conteúdos: Estrutura atômica, química geral básica, estrutura de bandas, ligações entre os átomos. Propriedades físicas; Propriedades elétricas e magnéticas dos materiais. Materiais isolantes, condutores e semicondutores. Fundamentos de eletroquímica: Potenciais, baterias. Corrosão e Proteção de Materiais Metálicos.	
Objetivos: Identificar os materiais e as tecnologias químicas aplicadas na eletroeletrônica.	
Referências: <p>CALLISTER, William D. Ciência e engenharia de materiais: uma introdução. 7. ed. Rio de Janeiro : LTC, c2008. xx, 705 p, il.</p> <p>GENTIL, Vicente. Corrosão.5. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2007. xi, 353 p, il., 1 CD-ROM.</p> <p>RAMANATHAN, Lalgudi V. Corrosão e seu controle. São Paulo: Hemus, [198-]. 342p.</p> <p>RUSSELL, John Blair; VICENTINI, Geraldo; ZINNER, Léa Barbieri. Química geral. São Paulo : McGraw-Hill do Brasil, c1982. xiii, 897p, il. Tradução de: General chemistry.</p> <p>VAN VLACK, Lawrence H. Princípios de ciência e tecnologia dos materiais. Rio de Janeiro : Campus, 1984. 567p. Tradução de : Elements of materials science and engineering.</p>	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Módulos de Matemática Básica	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Matemática	Fase: 1ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Revisão de matemática básica;frações, potenciação e radiciação; polinômios, produtos notáveis e frações algébricas; equações de primeiro e segundo graus; razão,proporção, regra de três simples e trigonometria.	
Conteúdos: Revisar os conceitos de matemática básica apresentados.	
Referências: <ul style="list-style-type: none"> - BOULOS, Paulo. Pré-cálculo. São Paulo : Pearson Education, c2001. x, 101p, il. - IMENES, Luis Márcio; LELLIS, Marcelo. Matemática, 5. série: livro do professor. São Paulo: Scipione, 1997. 303p. 144 il. Acompanha 100 supertestes e dicionário ilustrado. - IMENES, Luis Márcio; LELLIS, Marcelo. Matemática, 6. série: livro do professor. São Paulo: Scipione, 1997. 304p. 168 il. Acompanha 100 supertestes e dicionário ilustrado. 	

<p>- IMENES, Luis Márcio; LELLIS, Marcelo. Matemática, 7. série: livro do professor. São Paulo: Scipione, 1997. 312p. 160 il. Acompanha 100 supertestes e dicionário ilustrado.</p> <p>- IMENES, Luis Márcio; LELLIS, Marcelo. Matemática, 8. série: livro do professor. São Paulo: Scipione, 1997. 344p. 168 il. Acompanha 100 supertestes, dicionário ilustrado e vestibulinho.</p>	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Desenho Aplicado à Eletroeletrônica	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 1ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Uso de aplicações CAD na criação de projetos de Engenharia na área Eletroeletrônica. Desenhos auxiliados por computador e normas técnicas aplicáveis à documentação de plantas e diagramas.	
Conteúdos: Apresentação do ambiente CAD; Sistema de coordenadas; Ferramentas de desenho; Organização de projetos em camadas; cotação de plantas; Criação de Biblioteca de símbolos; Impressão e Escala de Projetos; Cortes; Diagramas e Tabelas em Projetos; Normas de Desenho Técnico; Padronizações; Modelos de Documento; Noções de projetos em três dimensões.	
Objetivos: Desenvolver habilidades na utilização de ferramentas computacionais que auxiliem o processo de desenhar e projetar sistemas eletroeletrônicos.	
<p>Referências:</p> <p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BALDAM, Roquemar de Lima; COSTA. Autocad 2009: utilizando totalmente. 1. ed. São Paulo: Érica, 2008. 480 p, il. - GIBB, John W; KRAMER, Bill. AutoCAD VBA programming: tools and techniques. San Francisco : Miller Freeman Books, c1999. 365 p, il. , 1 CD-ROM. (Cadence AutoCAD masters series magazine). - OLIVEIRA, Adriano de. AutoCAD 2009: um novo conceito de modelagem 3D e renderização. São Paulo: Erica, 2008. 298 p, il. - SOUZA, Antonio Carlos de et al. AutoCAD 2000 : guia pratico para desenhos em 2D. Florianopolis : Ed. da UFSC, 2000. 357p. - TUMILTY, Thomas. AutoCAD for electronics: a tutorial. Englewood Cliffs : Prentice Hall, 1991. xvii, 267p, il. , 1 disquete. Acompanha disquete. - ZIMBARG, Eni. AutoCAD avançado. São Paulo : Erica, 1994. 271p. <p>Complementares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BUGAY, Edson Luiz. Autocad 2000 em 3D. 2000. Florianópolis : Bookstore, 2001. 217p. - HARRINGTON, David J. Desvendando o AutoCAD 2005. São Paulo : Pearson Makron Books, 2006. xvi, 716 p, il. , 1 CD-ROM. <p>Eletrônico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - AUTOCAD BLOCK Site de Blocos AutoCAD - http://www.autocadblock.com/ - AUTODESK Site Oficial para estudantes da AutoDesk - http://www.students.autodesk.com/ - CAD-BLOCOS Página com diversos blocos e simbologias úteis - http://www.cadblocos.arq.br/ - Ellen Finkelstein site com Dicas de AutoCAD - http://www.ellenfinkelstein.com/AutoCAD_tips.html 	
Justificativa: A disciplina passa de 3 créditos para 4 créditos.	
Componente Curricular: Educação Física – Prática Desportiva I	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Educação Física	Fase: 1ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Prática desportiva	
Conteúdos: OS CONTEUDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA.	
Objetivos: possibilitar ao aluno o conhecimento de si mesmo e de suas capacidades, oportunizando experiências no domínio cognitivo, afetivo e psicomotor; praticar atividades relativas à condição física geral e específica; desenvolver a resistência aeróbica; praticar atividades para o desenvolvimento da coordenação motora; o aluno poderá escolher a modalidade de sua preferência: ginástica, basquetebol, futebol de salão, futebol suíço, voleibol, etc.	
Referências:	
Justificativa: Não se aplica.	

Tabela 7 - Planos de ensino do segundo fase.

Componente Curricular: Geometria Analítica	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Matemática	Fase: 2ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Estudo da reta; estudo geral das cônicas; superfícies em R3, retas e planos no R3.	
Conteúdos: Retas, planos e circunferências no R2; estudo geral das cônicas; retas e planos no espaço R3; estudo das quádricas; representação de superfícies no espaço; sistemas de coordenadas no espaço.	
Objetivos: identificar uma reta e cada tipo de cônica pela sua equação; construir e representar superfícies no R ³ .	
Referências: Básicas: CALLIOLI, Carlos A; COSTA, Roberto Celso Fabrício; DOMINGUES, Hygino H, et al. . Álgebra linear e aplicações. 6.ed. São Paulo : Atual, 1990. 352p. HADLEY, George F. Álgebra linear. Rio de Janeiro : Forense Universitária, c1961. ix, 611p. KINDLE, Joseph H. Geometria analítica plana e no espaço resumo da teoria, 345 problemas resolvidos, 910 problemas propostos. São Paulo : McGraw-Hill do Brasil, 1979. 244p. LEHMANN, Charles H. Geometria analítica. 7. ed. São Paulo : Globo, 1991. ix, 457p. SANTOS, Nathan Moreira dos. Vetores e matrizes. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1973. 132p. Complementares: STEINBRUCH, Alfredo; WINTERLE, Paulo. Geometria analítica. 3.ed. São Paulo : McGraw-Hill, 1987. 292p.	
Justificativa: não se aplica.	
Componente Curricular: Cálculo Diferencial e Integral II	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Matemática	Fase: 2ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Integral indefinida; integral definida; equação diferencial.	
Conteúdos: Integral indefinida; técnicas de integração; integral definida e suas aplicações; equações diferenciais ordinárias e suas aplicações.	
Objetivos: desenvolver recursos para notação matemática, abstrações úteis e raciocínio formal; realizar e interpretar cálculos que envolvam integral indefinida, integral definida e equações diferenciais.	
Referências: Básicas: CÁLCULO. 4. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. 2 v. ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. 6.ed. Porto Alegre : Bookman, 2000. nv. FLEMMING, Diva Marília; GONCALVES, Mirian Buss. Calculo A: funções, limite, derivação, noções de integração. 4. ed. Florianópolis : Ed. da UFSC, 1990. 335p. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3.ed. São Paulo : Harbra, c1990. 2v. KREYSZIG, Erwin. Matemática Superior. 2. Ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1984. 4v. Complementares: SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com geometria analítica. 2.ed. São Paulo : Makron Books, c1995. 2 v.	
Justificativa: Não se aplica	
Componente Curricular: Física Geral II	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Física	Fase: 2ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: gravitação; oscilações; ondas em meio elástico; ondas sonoras; mecânica dos fluidos; temperatura; termodinâmica; teoria cinética dos gases	

Conteúdos: Oscilações: MHS: representações, cálculos e gráficos; Energia no MHS; MHS e MCU; Aplicações do MHS; Amortecido. Gravitação: Introdução; Lei de Newton da Gravitação. A constante Gravitacional. Energia Potencial Gravitacional. Planetas e Satélites: as Leis de Kepler. Atmosferas planetárias. Mecânica dos Fluidos: Conceitos, grandezas, unidades e medidas; hidrostática: Pascal e Arquimedes; Hidrodinâmica: continuidade e Bernoulli; Viscosidade, tensão superficial e capilaridade. Ondas em meios elásticos: Ondas progressivas e estacionárias; Ondas sonoras; Intensidade e Nível Sonoro; Batimentos e Efeito Doppler-Fizeau. Temperatura e Teoria Cinética dos Gases: Conceito de temperatura; Medidas da temperatura; Escalas termométricas; Dilatação térmica; Calorimetria; Cálculo cinético da pressão de um gás ideal; Livre caminho médio e equipartição da energia; calores específicos de um gás ideal; Gases reais e a equação de van der Waals. Termodinâmica: Primeiro Princípio: trabalho, calor e energia interna; Formas de calor e de transferência de energia: condução, convecção e radiação; Segundo Princípio; Máquinas Térmicas: Carnot; Rendimento de máquinas reais; Entropia: processos reversíveis e irreversíveis; Entropia e Segundo Princípio; Entropia, desordem e caos.

Objetivos: descrever o movimento dos planetas e satélites e enunciar a Lei da Gravitação Universal; conhecer os diferentes movimentos periódicos e suas equações; enunciar as leis que regem a hidrostática, hidrodinâmica e viscosidade, compreendendo suas equações e utilizá-las nas soluções de problemas; entender o conceito de temperatura; observar os efeitos de ondas de deslocamento; possibilitar o entendimento de calor como forma de energia relacionando-o com os sistemas mecânicos; conceituar máquinas térmicas e entropia; relacionar os conteúdos dados a termodinâmica e aos fenômenos de transporte; dar forte ênfase aos conceitos.

Referências:

Básicas:

HALLIDAY, David, RESNICK, Robert, WALKER, Jearl, et al. Fundamentos de física. 4.ed. Rio de Janeiro : LTC, c1995. 4 v.

SEARS, Francis Weston, ZEMANSKY, Mark Waldo. Física. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1973. 3 v.

TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros. 3.ed. Rio de Janeiro : LTC, c1995. nv.

MORSE, Philip M. Termofísica. Madrid: Selecciones Científicas 1971. 473p.

Complementares:

STRATHER, Paul. Newton e a gravidade em 90 minutos. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1998.

Justificativa: Não se aplica

Componente Curricular: Algoritmos e Programação	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Computação	Fase: 2ª
Pré-Requisito: Não possui	

Ementa: Desenvolvimento de algoritmos; introdução à linguagem de alto nível.

Conteúdos: Resolução de problemas; Definição de programa; Desenvolvimento de algoritmos; A linguagem C++; Estruturas de controle em C++; Vetores e matrizes em C++; Funções em C++.

Objetivos: Identificar os passos na construção de algoritmos; desenvolver rotinas para solução numérica de problemas de engenharia; desenvolver programas em linguagem de alto nível.

Referências:

- ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, Pascal e C/C. São Paulo: Prentice Hall, 2002. xviii, 355p, il. , 1 CD-ROM.

- FORBELLONE, André Luiz Villar; EBERSPACHER, Henri Frederico. Lógica de programação: a construção de algoritmos e estruturas de dados. 2. ed. São Paulo : Makron Books, 2000. 197p, il.

- FRYE, Curtis. Microsoft Office Excel 2007: passo a passo. Porto Alegre : Bookman, 2007. xviii, 381 p, il. , 1 CD-ROM. (Coleção Microsoft. Série passo a passo).

- HUBBARD, John R. Teoria e problemas de programação em C .2. ed. Porto Alegre : Bookman, 2003. 392 p, il. (Coleção Schaum).

- JAMSA, Kris A. Aprendendo C . São Paulo : Makron Books do Brasil, 1999. 271p, il. , 1 CD-ROM. Tradução de: Rescued by C . Acompanha CD-ROM.

- MIZRAHI, Victorine Viviane. Treinamento em linguagem C . Sao Paulo : Makron, 1994. v, il.

Justificativa: Não se aplica.

Componente Curricular: Estatística IV	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Matemática	Fase: 2ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Séries, Gráficos e Distribuição de Frequência. Medidas de Tendência Central (para dados discretos e contínuos). Medidas de Dispersão. Teoria das probabilidades e Distribuições de probabilidade (discretas e contínuas). Teste de significância (ou de hipótese). Amostragem. Correlação e regressão.	
Conteúdos: 1.1 Conceitos, elementos principais da série/tabela, regras de apresentação (segundo as normas da ABNT), tipos de séries, diferença entre série/tabela/quadro. 1.2 Normas de construção gráfica (visando normas da ABNT com softwares), tipos de representação gráfica, principais gráficos. 1.3 Agrupamento de dados (dados discretos e contínuos). 2.1 Média (aritmética e ponderada), 2.2 Mediana, 2.3 Moda. 2.4 Separatrizes. 3.1 Amplitude total, 3.2 Desvio-padrão, 3.3 Variância, 3.4 Coeficiente de variação. 4.1 Definições, 4.2 Espaços amostrais, 4.3 Eventos, 4.4 Axiomas e teorema das probabilidades, 4.5 Probabilidade condicionada, 4.6 Principais modelos de distribuições discretas de probabilidade (Bernoulli, Binomial e Poisson). 4.7 Principal modelo de distribuição contínua de probabilidade (Normal - teste z). 5.1 Tipos de erros. 5.2 Tipos de testes e regiões críticas. 5.3 Testes para a média (normal: teste z e student: teste t). 5.4 Teste para a proporção. 6.1 Princípios da amostragem. 6.2 Amostras probabilísticas e não-probabilísticas. 6.3 Tamanho de uma amostra probabilística em relação à média e à proporção. 6.4 Erros e testes amostrais. 7.1 Introdução à teoria de correlação e regressão; 7.2 Método dos mínimos quadrados; 7.3 Regressão linear simples;	
Objetivos: - Organizar as informações necessárias à execução de suas atividades obedecendo as técnicas abordadas em aula. - Apresentar graficamente os dados apresentados. - Diferenciar agrupamentos de dados discretos e contínuos. - Resumir, analisar, relatar, organizar e interpretar informações sobre o aspecto estatístico. - Dominar a terminologia, os símbolos e os conceitos básicos sobre as medidas de tendência central e as separatrizes. - Aplicar, em situações reais, as diversas medidas de tendência central e as separatrizes. - Utilizar, com adequação, as medidas de tendência central e as separatrizes para condensar e analisar dados no cotidiano. - Julgar a significância dos resultados, aplicando com acerto, as diferentes técnicas que a isto se destinam. - Dominar os procedimentos técnicos e cálculos das medidas de dispersão, essenciais ao trabalho estatístico quanto aos mais diversos tipos de situações e dados. - Desenvolver habilidades para o estudo da teoria das probabilidades com vista à interpretação de conhecimentos de Inferência Estatística. - Aplicar modelos de distribuição encontrados com mais frequência nos fenômenos estocásticos. - Diferenciar a aplicação de modelos discretos dos contínuos. - Estabelecer hipóteses nula e alternativa. - Identificar os tipos de erros (I e II). - Identificar a utilização dos testes uni e/ou bicaudal. - Identificar a utilização do teste z ou t nas situações propostas. - Tomar e interpretar decisões baseadas em resultados de um teste estatístico. - Relacionar a utilização da amostragem como instrumento para o conhecimento de universos. - Determinar a diferença entre amostras probabilísticas e não-probabilísticas verificando sua aplicação no dia-a-dia. - Estabelecer o tamanho mínimo de uma amostra para uma pesquisa significativa levando em consideração os erros e os testes amostrais. - Proporcionar ao aluno a capacidade de tomadas de decisões e de resolução de problemas numa realidade diversificada em constante transformação. - Formar modelos matemáticos para estimativas.	
Referências: Básicas: ANDRADE, Dalton F. & OGLIARI, Paulo J. Estatística para as ciências agrárias e biológicas :com noções de experimentação. 2.ed. - Florianópolis : Ed. UFSC, 2010. - 467 p. :il. - BARBETTA, Pedro Alberto; REIS, Marcelo Menezes; BORNIA, Antonio Cezar. Estatística para cursos de engenharia e informática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 410 p, il. - CARREIRA, Adelaide. PINTO, Gonçalo & SOUSA, Bruno. Colaboração de Lurdes Oliveira. Cálculo da probabilidade. Portugal : Instituto Piaget, 2002. - 792 p. :il.- GONZÁLEZ, Norton. Estatística básica. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. xi, 231 p, il. - LARSON, Ron; FARBER, Elizabeth. Estatística aplicada. 4. ed. São Paulo : Pearson Education : Prentice Hall, 2010. - MOORE, David S. A estatística básica e sua prática. 5. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2011. xxv, 555 p, il. , 1 CD-ROM. - TIBONI, Conceição Gentil Rebelo. Estatística básica: para os cursos de administração, ciências contábeis, tecnológicos e de gestão. São Paulo : Atlas, 2010. xii, 332 p, il. - BARBETTA, Pedro Alberto. Estatística aplicada às ciências sociais. 7. ed. rev. Florianópolis : Ed. da UFSC, 2007. 315 p, il. (Didática). - BRAULE, Ricardo. Estatística aplicada com Excel: para cursos de administração e economia. Rio de Janeiro : Campus, 2001. 199p, il. - DEVORE, Jay L. Probabilidade e estatística: para engenharia e ciências. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2006. xiii, 692 p, il. - GONZÁLEZ, Norton. Estatística básica. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008. xi, 231 p, il. - ISKANDAR, Jamil Ibrahim. Normas da ABNT comentadas para trabalhos científicos. 2. ed. rev e ampl. Curitiba : Champagnat, 2003. 94p, il. - LOESCH, Cláudio; STEIN, Carlos Efrain. Estatística descritiva e teoria das probabilidades. 2ª Ed. Blumenau, SC : Edifurb, 2011. 213 p, il. (Didática). - VIRGILLITO, Salvatore Benito. Estatística aplicada à administração. São Paulo : Ed. USJT, 2008. 120 p, il.	

Justificativa: A disciplina teve sua carga horária aumentada de 3 para 4 créditos acadêmicos.	
Componente Curricular: Universidade, Ciência e Pesquisa	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Educação	Fase: 2ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: A função da Universidade como instituição de produção e socialização do conhecimento. O sentido da ciência no mundo contemporâneo. O espírito científico e a atividade de pesquisa. Experiências de pesquisa na FURB: linhas e grupos de pesquisa. A contribuição científica da FURB para o desenvolvimento regional.	
Conteúdos: OS CONTEÚDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA. OS CONTEÚDOS NÃO PRECISAM CONSTAR NO PPP.	
Objetivos: A disciplina objetiva desenvolver a formação do espírito científico no graduando da FURB, estimulando a reflexão crítica que conduza à atitude de sujeito ativo no processo de construção do conhecimento.	
Referências: Básico: 1. BAUER, Martin W.; GASKELL, George. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002. 2. BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1999. 3. KAPLAN, Abraham. A Conduta na pesquisa: metodologia para as ciências do comportamento. São Paulo: EPU/Edusp, 1975. 4. LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de Metodologia Científica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995. 5. QUIVY, Raymond; CAMPENHOUDT, Luc Van. Manual de investigação em Ciências Sociais. 3ª. ed. Lisboa: Gradiva, 2003. 6. SOBRINHO, José Dias & RISTOFF, Dilvo I. (Orgs.). Universidade desconstruída. Avaliação institucional e resistência. Florianópolis, Insular, 2000. 7. RISTOFF, Dilvo I. Universidade em foco: reflexões sobre a educação superior. Florianópolis: Insular, 1999.	
Justificativa: A disciplina é nova no Curso, porém existe na Instituição.	
Componente Curricular: Educação Física – Prática Desportiva II	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Educação Física	Fase: 2ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Prática Desportiva.	
Conteúdos: OS CONTEÚDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA. OS CONTEÚDOS NÃO PRECISAM CONSTAR NO PPP.	
Objetivos: a disciplina possibilitará ao aluno o conhecimento de si mesmo e de suas capacidades, oportunizando experiências no domínio cognitivo, afetivo e psicomotor; praticar atividades relativas à condição física geral e específica; desenvolver a resistência aeróbica; praticar atividades para o desenvolvimento da coordenação motora; o aluno poderá escolher a modalidade de sua preferência: ginástica, basquetebol, futebol de salão, futebol suíço, voleibol, etc.	
Referências:	
Justificativa: Não se aplica.	

3ª Fase

Tabela 8 - Planos de ensino do terceiro fase.

Componente Curricular: Cálculo Diferencial e Integral III	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Matemática	Fase: 3ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Integrais múltiplas; transformadas para integrais múltiplas; análise vetorial; integrais de linha e de superfície.	
Conteúdos: Funções de várias variáveis: Conceito, Derivadas parciais, Conjuntos domínio e imagem, Aplicações. Integrais duplas: conceito de integral dupla, aplicações, coordenadas polares transformadas, polar para integral dupla,	

<p>aplicações. Integrais triplas: Conceito de integral tripla, Aplicações, Transformada cilíndrica para integral tripla, Aplicações, Transformada esférica para integral tripla, Aplicações. Análise vetorial: Operador Nabla; Gradiente de um escalar, Divergente de um vetor, Rotacional de um vetor, Derivada direcional. Integral de linha e de superfície: Conceito: Propriedades e teoremas, Teorema de Green no plano, Consequências do teorema de Green, Teorema de Stokes, Teorema de Gauss.</p> <p>Objetivos: desenvolver recursos para notação matemática, abstrações úteis e raciocínio formal; realizar e interpretar cálculos que envolvam integrais; solucionar problemas envolvendo cálculo vetorial; dar forte ênfase aos conceitos.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Básicas:</p> <p>ANTON, Howard. Cálculo: um novo horizonte. 6. ed. Porto Alegre : Bookman, 2000. nv, il. Tradução de: Calculus, a new horizon.</p> <p>EDWARDS, C. H. (Charles Henry); PENNEY, David E. Cálculo com geometria analítica. 4. ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall do Brasil, 1997. 3v, il. Tradução de: Calculus with analytic geometry.</p> <p>LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3. ed. São Paulo : Harbra, c1990. 2v, il.</p> <p>Complementares:</p> <p>SWOKOWSKI, Earl W. Cálculo com geometria analítica. 2. ed. São Paulo : Makron Books, c1995. 2v, il.</p>	
Justificativa: Não se aplica	
Componente Curricular: Física Geral III	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Física	Fase: 3ª
Pré-Requisito: Não possui	
<p>Ementa: Carga elétrica. Campo Elétrico. Capacitores. Corrente Elétrica. Força Eletromotriz e circuitos. Campo magnético. Forças Magnéticas. Geração de Força Eletromotriz. Indução magnética e campo elétrico. Potencial elétrico (com visão de eletricidade básica).</p> <p>Conteúdos: Conteúdos: Carga elétrica e campo elétrico. Lei de Gauss. Potencial Elétrico. Materiais dielétricos e Capacitância. Corrente. Campo Magnético. Indução magnética. Indutância. Ondas eletromagnéticas.</p> <p>Objetivos: Desenvolver os conceitos eletromagnéticos do ponto de vista físico; interpretar os fenômenos eletromagnéticos com forte ênfase aos conceitos; solucionar problemas físicos utilizando álgebra vetorial e cálculo.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Básicas:</p> <p>TIPLER, Paul Allen. Física para cientistas e engenheiros. 4. ed. Rio de Janeiro : LTC, c2000. 3v, il.</p> <p>Complementar</p> <p>RESNICK, Robert, Física. 3. ed. Rio de Janeiro ; São Paulo : Livros Técnicos e Científicos, 1981-82. 4v.</p> <p>RESNICK, Robert, .Fundamentos de Física. 3. ed. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1994.</p> <p>Complementar:</p> <p>SERWAY, Raymond A. Física, para cientistas e engenheiros com Física moderna. 3. ed. Rio de Janeiro : LTC, c1996. 4v.</p>	
Justificativa: Não se aplica	
Componente Curricular: Cálculo Numérico	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Matemática	Fase: 3ª
Pré-Requisito: Não possui	
<p>Ementa: Erros; zeros de funções; sistemas de equações lineares e não-lineares; interpolação polinomial; integração numérica; ajuste de curvas; solução numérica de equações diferenciais ordinárias.</p> <p>Conteúdos: Erros: Sistemas Lineares: Zero das Funções: Interpolação: Integração Numérica: Equações Diferenciais; Ajuste de Curvas.</p> <p>Objetivos: desenvolver programação de algoritmos em computadores; desenvolver meios próprios na solução de problemas numéricos; comparar diversos métodos de solução e discutir as suas eficiências de aproximação e tempo computacional; identificar ferramentas matemáticas de auxílio aos tratamentos numéricos.</p>	

Referências: Básicas: BARROSO, Leônidas Conceição et al. Calculo Numérico. São Paulo : Harper E Row do Brasil, 1983. 283p. HUMES, Ana Flora P. de Castro et al. Noções de Cálculo Numérico. São Paulo : McGraw-Hill, 1984. x, 201p. SANTOS, Vitoriano Ruas de Barros. Curso de calculo numérico. 3.ed. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1976. 263p. Complementares: BARROS, Ivan de Queiroz. Introdução ao Cálculo Numérico. São Paulo: Ed. Blucher: Ed. Da USP, c1972. 114p, II.	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável I	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 3ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: conceitos fundamentais de empreendedor e empreendedorismo, Empreendedorismo no Brasil e seus reflexos regionais; características empreendedoras; engenharia e mercado de trabalho, princípios fundamentais de planos de negócios, Aplicativos Computacionais. Objetivos: Desenvolver a capacidade empreendedora dos estudantes e professores; - Articular os diversos conteúdos e cursos do CCT, através de trabalhos multidisciplinares envolvendo estudantes e professores; - Construir um projeto empreendedor com base na sustentabilidade (sócio-econômico-ambiental) por meio da visão de curto e longo prazo.	
Referências: Instituto Euvaldo Lodi, Confederação Nacional da Indústria (Brasil), et al. . Empreendedorismo: ciência, técnica e arte. Brasília, DF : CNI, c1999. v, 100p. - DRUCKER, Peter Ferdinand. Administração em tempos turbulentos. São Paulo: Pioneira, 1980. 206p. - FARRELL, Larry C. Entrepreneurship: fundamentos das organizações empreendedoras. São Paulo: Atlas, 1993. 240p. - KOTLER, Philip. Administração de marketing: (análise, planejamento e controle). São Paulo: Atlas, 1974. 3v. - PADILHA, Ênio. Marketing para engenharia, arquitetura e agronomia. 3.ed. Brasília, D.F : CONFEA, 2001. 207p. - PADILHA, Ênio. Marketing pessoal & imagem pública. 2.ed. Balneário Camboriú : Ed. do Autor, 2000. 160p.	
Justificativa: A disciplina é nova no Curso, porém existe na Instituição. Inserção do eixo articulador do CCT.	
Componente Curricular: Fundamentos das Engenharias Elétrica e de Telecomunicações	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 3ª
Pré-Requisito: Geometria Analítica, Álgebra Linear, Cálculo Diferencial e Integral I, Cálculo Diferencial e Integral II e Módulos de Matemática Básica	
Ementa: Conceitos básicos em análise de sinais; sinais elétricos contínuos e discretos; representação de sinais elétricos no domínio do tempo e da frequência; análise espectrográfica de sinais elétricos; noções sobre modulação; Aplicações de análise vetorial a teoria eletromagnética, Conteúdos: Análise de sinais no domínio tempo e da frequência; decomposição em séries de Fourier; Sinais contínuos e discretos, aplicação das transformadas de Fourier na análise de sinais, noções de modulação; representação vetorial de sinais elétricos nos diversos sistemas de coordenadas; operadores vetoriais aplicados à campos eletromagnéticos. Objetivos: Caracterizar e representar sinais no domínio do tempo e da frequência. Compreender a aplicação do cálculo vetorial na análise dos problemas eletromagnéticos e eletroeletrônicos; solucionar problemas de engenharia utilizando o cálculo vetorial	
Referências: Básicas: ANTON, Howard. Calculo : um novo horizonte. 6.ed. Porto Alegre : Bookman, 2000. nv. IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4.ed. São Paulo : Makron Books, 2000.848p. LEITHOLD, Louis. O cálculo com geometria analítica. 3.ed. São Paulo : Harbra, c1990. 2v. SPIEGEL, Murray R. Transformadas de Laplace : resumo da teoria, 263 problemas resolvidos	

LATHI, B. P. (Bhagwandas Pannalal). Sinais e sistemas lineares. 2. ed. Porto Alegre : Bookman, 2007. 856 p, il. (Coleção Schaum).

GOMES, Alcides Tadeu. Telecomunicações: transmissão e recepção AM-FM. 17. ed. São Paulo : Érica, 2001. iii, 415p, il.

VAN DE VEGTE, Joyce. Fundamentals of digital signal processing. Upper Saddle River : Prentice Hall, c2002. xvii, 810 p, il.

HSU, Hwei P. (Hwei Piao). Análise vetorial. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1972.

RAHMAN, M. (Matiur); MULOLANI, Isaac. Applied vector analysis. Boca Raton : CRC Press, 2001. xi, 272p, il. (Electrical Engineering Textbook Series).

HAGUE, B. (Bernard). An introduction to vector analysis for physicists and engineers. 5th ed. London : Methuen; New York : John Wiley & Sons, 1951. viii, 122p, il.

SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 3. ed. Porto Alegre : Bookman, 2004. 687 p, il. Tradução de: Elements of electromagnetics.

Complementares:

LATHI, B. P. (Bhagwandas Pannalal). Sistemas de comunicação. Rio de Janeiro : Guanabara Dois, 1979. 401p, il. Tradução de: Communication systems.

HAYKIN, Simon S. Sistemas de comunicação: analógicos e digitais. 4. ed. Porto Alegre : Bookman, 2004. xi, 837 p, il. Tradução de: Communication systems.

ALENCAR, Marcelo Sampaio de; BERNARDINO JÚNIOR, Francisco Madeiro. Telefonia celular digital. São Paulo : Érica, 2004. 470 p, il.

Justificativa: Disciplina nova.

Componente Curricular: Eletrônica Digital I	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 3ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Sistema de numeração; álgebra Booleana; teorema de De Morgan; portas lógicas; minimização de expressões Booleanas; circuitos combinacionais; codificadores, decodificadores, multiplexadores, circuitos sequenciais: astáveis, monoestáveis e biestáveis (Latch e Flip-Flop), contadores Binários. Dispositivos de lógica programável. 36h/a de atividades práticas.	
Conteúdos: Sistemas de Numeração. Funções lógicas e portas lógicas. Codificadores, decodificadores, multiplex, demultiplex, somadores e subtratores. Latch, Flip-Flop, contadores síncronos e assíncronos crescentes/decrescentes. EPLD e FPGA.	
Objetivos: identificar e solucionar problemas envolvendo circuitos lógicos; reconhecer e aplicar a álgebra de Boole na solução de circuitos lógicos; combinacionais e sequenciais.	
Referências:	
Básicas:	
IDOETA, Ivan V. (Ivan Valeije); CAPUANO, Francisco G. (Francisco Gabriel). Elementos de eletrônica digital. 9. ed. São Paulo : Érica, 1985. 504p, il.	
MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica digital: princípios e aplicações. São Paulo : McGraw-Hill, c1988. v, il. Tradução de: Digital principles and applications.	
NATALE, Ferdinando. Tecnologia digital. São Paulo : Atlas, 1992. 376p, il. Bibliografia : p.369.	
TAUB, Herbert; SCHILLING, Donald L. Eletrônica digital. São Paulo : McGraw-Hill, c1982. xv, 582p, il. Tradução de: Digital integrated electronics.	
Complementar:	
- CAPUANO, Francisco Gabriel. Exercícios de eletrônica digital. São Paulo : Érica, 1991. 183p, il.	
Justificativa: Disciplina nova.	

4ª Fase

Tabela 9 - Planos de ensino do quarto fase.

Componente Curricular: Simulação Aplicada à Eletroeletrônica	Carga Horária: 36 h/a
--	------------------------------

Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 4ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Simulação numérica e programação voltada a problemas de Engenharia Elétrica; fluxogramas e etapas resolutivas de problemas de engenharia através de programação.	
Conteúdos: Introdução ao Matlab e ao Scilab; Operação com matrizes e números complexos; Gráficos x,y , gráficos logarítmicos e semilogarítmicos; Linguagem de Programação do Matlab/Scilab. Comandos: <i>for</i> , <i>if</i> , <i>while</i> , <i>else</i> e <i>break</i> ; Criando Funções; Resolução de problemas da área de engenharia elétrica; Introdução ao PSpice; Simulação de circuitos elétricos no domínio do tempo; Circuitos resistivos, fonte independente e fontes dependentes; Simulação de circuitos RC e RL; Utilização dos softwares Matlab/Scilab e PSpice como ferramenta de auxílio na solução de problemas de engenharia elétrica. Scilab, Matlab e PSpice.	
Objetivos: Desenvolver programas numéricos para a solução de problemas de engenharia. Apresentação do ambiente de desenvolvimento do Matlab/Scilab. Desenvolver operações com matrizes e com números complexos. Criar gráficos de funções em 2D. Programar no Matlab/Scilab; Criar funções e aplicar na solução de problemas de engenharia; Conhecer o ambiente de simulação de circuitos elétricos e eletrônicos do PSpice; Realizar simulações de circuitos CC com fontes dependentes e independentes. Avaliar o comportamento transitório de circuitos RC e RL através de simulações. Resolver problemas de engenharia com auxílio do Matlab/Scilab e PSpice. Desenvolvimento de programas numéricos para a solução de problemas de engenharia.	
Referências: Básicas: MATLAB 6.5 :fundamentos de programação /Élia Yathie Matsumoto. -São Paulo : Érica, 2002. MATLAB 6 :curso completo /Duane Hanselman, Bruce Littlefield ; tradução Cláudia Sant'Ana Martins. -São Paulo : Prentice Hall, 2003. Electronics and circuit analysis using MATLAB /John Okyere Attia. -Boca Raton : CRC, 2000. Pspice and Matlab for electronics :an integrated approach /John Okyere Attia. -Boca Raton : CRC Press, 2002. Programação em MATLAB para engenheiros /Stephen J. Chapman ; tradução técnica: Flávio Soares Correa da Silva. - São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2003. MicroSim PSpice for Windows :a circuit simulation primer /Roy W. Goody. -2.ed. - Santa Clara : Prentice Hall, c1998. PSpice for linear circuits /James A. Svoboda. -Hoboken : J. Wiley & Sons, c2002. Complementares: - CHAPMAN, Stephen J. Programação em MATLAB para engenheiros. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2003. xix, 477 p, il. Tradução de: MATLAB programming for engineers. - ATTIA, John Okyere. Electronics and circuit analysis using MATLAB. Boca Raton : CRC, 2000. 378p, il. , 1 DQ. Acompanha Disquete contendo código MATLAB com todos os exemplos do texto.	
Justificativa: Alteração da nomenclatura.	
Componente Curricular: Circuitos Elétricos I	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 4ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Conceitos e leis fundamentais de circuitos elétricos; circuitos resistivos de corrente contínua; técnicas de resolução de circuitos; capacitância, indutância, análise de circuitos RC, RL em regime transitório e permanente alimentado em corrente contínua..	
Conteúdos: Sistemas de Unidades; Quantidades Básica; Componentes de Circuitos: Fontes Independentes e Fontes Dependentes; Lei de Ohm; Leis de Kirchhof; Circuitos de Laço Único; Circuitos com um Único Par de Nós; associação de resistores: série, paralela e mista; Transformação Estrela em Triângulo; divisão de tensão; divisão de corrente; Circuitos com Fontes Dependentes; Análise Nodal; Análise de Laço ou de Malhas; Teoremas de Rede: Linearidade, Superposição, Transformação de Fontes, Teoremas de Thévenin e Norton; Teorema da Transferência Máxima de Potência; Capacitores; Indutores; Combinações de Capacitores e Indutores: Capacitores em Série, Capacitores em Paralelo, Indutores em Série, Indutores em Paralelo; circuitos RC e circuitos RL em regime permanente e transitório.	
Objetivos: Conhecer, diferenciar, discutir e aplicar as técnicas de análise de circuitos elétricos e teoremas de rede na solução de circuitos elétricos alimentados em corrente contínua, bem como identificar qual técnica é melhor para cada situação apresentada. - Solucionar circuitos RL, RC alimentados em corrente contínua em regime transitório e permanente, calculando a tensão e a corrente em qualquer intervalo de tempo nos elementos capacitância, indutância e resistência.	
Referências: Básicas:	

- BOYLESTAD, Robert L. Introdução a análise de circuitos. 8.ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall, c1998. xii, 785p.
- EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2.ed. São Paulo : McGraw-Hill, 1985. 421p.
- HAYT, William Hart; KEMMERLY, Jack E. Análise de circuitos em engenharia. São Paulo : McGraw Hill, 1975. 619p.
- IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4.ed. São Paulo : Makron Books, 2000. 848p.
- NILSSON, James W; RIEDEL, Susan A. Circuitos elétricos. 5.ed. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, c1999. xv, 539p.
- CLOSE, Charles M. Circuitos lineares. 2.ed. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1975. xii, 550p.
- EDMINISTER, Joseph A. Circuitos elétricos: resumo da teoria, 350 problemas resolvidos, 493 problemas propostos. Rio de Janeiro : MacGraw-Hill do Brasil, 1971. 442, [5]p, il. (Coleção Schaum). Tradução de: Schaum's outline of theory and problems of electric circuits.

Complementares:

- O'IMALLEY, John R. Análise de circuitos. São Paulo : McGraw-Hill, c1983. viii, 371p. - ORSINI, Luiz de Queiroz. Circuitos elétricos. São Paulo : Edgard Blucher, 1975. 324p.
- QUEVEDO, Carlos Peres. Circuitos elétricos. Rio de Janeiro : Guanabara, 1983. [8], 433p.

Justificativa: Não se aplica.

Componente Curricular: Medidas e Instrumentação I	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 4ª
Pré-Requisito: Circuitos Elétricos I – co-requisito	

Ementa: Histórico da metrologia, terminologia básica, sistema de unidades, técnicas de arredondamento e operação com números; teoria de erros, propagação de erros, Instrumentos de medidas elétricas analógicos e digitais: classificação, tipos, princípio de funcionamento e aplicações, laboratório.

Conteúdos:

1. ASPECTOS RELEVANTES EM METROLOGIA

- 1.1 Definições
- 1.2 Algarismos significativos
- 1.3 Arredondamento e operação com números
- 1.4 Classificação de erros
- 1.5 Propagação de erros
- 1.6 Sistemas de Unidades

2. INSTRUMENTOS DE MEDIDAS ELÉTRICAS

- 2.1 Instrumentos Analógicos
- 2.2 Instrumentos Digitais

3. MEDIDAS ELÉTRICAS - Roteiros de Laboratório

- 3.1 INTERPRETAÇÃO DO CÓDIGO DE CORES E MEDIDA DE RESISTÊNCIA COM MULTÍMETRO DIGITAL
- 3.2 LEI DE OHM E POTÊNCIA EM RESISTORES
- 3.3 ASSOCIAÇÃO DE RESISTORES
- 3.4 LEI DAS CORRENTES DE KIRCHHOFF
- 3.5 LEI DAS TENSÕES DE KIRCHHOFF
- 3.6 RESISTORES VARIÁVEIS
- 3.7 TEOREMA DA SUPERPOSIÇÃO DE FONTES
- 3.8 TEOREMA DE THEVENIN
- 3.9 TEOREMA DE NORTON
- 3.10 FONTES DE TENSÃO E O TEOREMA DA MÁXIMA TRANSFERÊNCIA DE POTÊNCIA

Objetivos: Aplicar as técnicas de medida de grandezas elétricas para obtenção de parâmetros experimentais de circuitos, equipamentos ou sistemas eletroeletrônicos e avaliação dos resultados.

Referências:

Básicas:

- BALBINOT, Alexandre; BRUSAMARELLO, Valner João. Instrumentação e fundamentos de medidas. Rio de Janeiro : LTC, 2006. 2v, il.
- HELFRICK, Albert D; COOPER, William David. Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição. São Paulo : Prentice-Hall do Brasil, c1994. 324p, il, 25cm.
- ROLDAN, José. Manual de medidas elétricas. São Paulo : Hemus, 1982. 128 p, il.
- STOUT, Melville B. (Melville Bighans). Curso básico de medidas elétricas. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1974-1975. 2v, il.

- BASTOS, Arilson. Instrumentação eletrônica analógica e digital para telecomunicações. 2. ed. Rio de Janeiro : Antenna, 2004. xii, 201 p, il.

- BRANDASSI, Ademir Eder. Experiências de eletricidade. São Paulo : Siemens, [198-]. 1v. (paginação irregular), il. (Informativo técnico, v.18).

Complementares:

- CAPUANO, Francisco Gabriel; MARINO, Maria Aparecida M. Laboratório de eletricidade e eletrônica. 12. ed. ampl. e atual. São Paulo : Erica, 1997. 302p, il.

- EDWINSTER, Joseph A. Circuitos elétricos. 2. ed. São Paulo : McGraw-Hill, 1985. 421p, il. (Coleção Schaum).

- IRWIN, J. David. Análise de circuitos em engenharia. 4. ed. São Paulo : Makron Books, 2000. 848p, il.

Justificativa: A disciplina mudou de nome; se chamava Medidas I. O conteúdo e a carga horária permanece.

Componente Curricular: Eletrônica Digital II	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 4ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Microcontrolador; dispositivos de memória; firmware; conversão A/D e D/A.	

Conteúdos: Introdução a microprocessadores; arquitetura Harvard e Von Neuman; organização de memória em microcontroladores; registradores de funções especiais; conjunto de instruções em linguagem de máquina (Assembly); interrupção e temporização; firmware; ambiente de programação; estruturação, simulação e depuração de software; atividades práticas relacionadas à disciplina de no mínimo 30 horas.

Objetivos: Reconhecer a arquitetura de microcontroladores; Aplicar os dispositivos microcontroladores em soluções experimentais de problemas de engenharia; desenvolver programação em linguagem de máquina para microcontroladores.

Referências:

Básicas:

MARTINS, Nardanio Almeida. Sistemas microcontrolados: uma abordagem com o microcontrolador PIC 16F84. São Paulo : Novatec, 2005. 263 p, il.

PEREIRA, Fábio. Microcontroladores PIC: técnicas avulsas. 4. ed. São Paulo : Erica, 2006. 358 p, il.

SOUZA, David Jose de. Desbravando o PIC. 3.ed. São Paulo : Erica, 2001. 200p.

TAVERNIER, Christian. Microcontroladores PIC. 2. ed. Madrid : Paraninfo, c2001. vii, 175p, il. Tradução de: Les microcontrôleurs Pic.

Complementares:

IDOETA, Ivan Valeije; CAPUANO, Francisco G. Elementos de eletrônica digital. 5.ed. São Paulo : Erica, 1983. 504p.

MALVINO, Albert Paul. Microcomputadores e microprocessadores. São Paulo : McGraw-Hill, 1985. xii, 578p.

TAUB, Herbert. Circuitos digitais e microprocessadores. São Paulo : McGraw-Hill, c1984. xv, 510p.

Justificativa: Disciplina nova.

Componente Curricular: Eletromagnetismo	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 4ª
Pré-Requisito: Cálculo Diferencial e Integral III, Física Geral III e Fundamentos da Engenharia Elétrica e de Telecomunicações.	
Ementa: Análise Vetorial; Eletrostática; Magnetostática: Circuitos Magnéticos; Magnetodinâmica. Formação geral contextualizada.	
Conteúdos: Análise vetorial: álgebra vetorial e cálculo vetorial. Eletrostática: carga elétrica, lei de Coulomb, campo elétrico, fluxo elétrico, lei de Gauss, potencial elétrico, materiais dielétricos e capacitância. Magnetostática: Elementos de corrente, lei de Biot-Savart, campo magnético, lei de Ampère, fluxo magnético, indutância, forças e materiais magnéticos. Circuitos magnéticos. Magnetodinâmica: lei de Faraday, corrente de deslocamento e equações de Maxwell.	
Objetivos: Desenvolver raciocínio lógico na identificação e solução de problemas eletromagnéticos; aplicar o cálculo vetorial na solução de problemas eletromagnéticos; desenvolver experimentos em eletromagnetismo para fixar os conceitos envolvidos.	
Referências:	

Básicas: EDMINISTER, Joseph A. Eletromagnetismo. São Paulo : McGraw-Hill do Brasil, 1980. 232p. SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 3.ed. Porto Alegre : Bookman, 2004. 687 p. HAYT, William Hart. Engineering electromagnetics . 2nd ed. New York : McGraw-Hill; Tokyo : Kogakusha, c1967. xii, 435p, il. KRAUS, John Daniel; CARVER, Keith R. Eletromagnetismo. 2.ed. Rio de Janeiro : Ed. Guanabara, 1986. 780p. FAWWAZ, T. Ulaby; Eletromagnetismo para Engenheiros. 1. ed. Porto Alegre : Bookman, 2007. 382p. Complementares: FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. (Matthew Linzee). The Feynman lectures on physics . Redwood City, Calif : Addison-Wesley, c1963-1965. 3v, il. Inclui índice. ELLIOTT, Robert Stratman. Electromagnetics : history, theory, and applications. New York : IEEE, c1993. xxii, 631 p, il. (IEEE Press series on electromagnetic waves). HAYT, William Hart. Eletromagnetismo. Rio De Janeiro : LTC, 1978. 538p.	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Desafios Sociais e Contemporâneos	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Sociologia	Fase: 4ª
Pré-Requisito: não tem	
Ementa: Caracterização da sociedade contemporânea. Implicações na vida cotidiana e nas atividades profissionais. Aspectos desafiadores de algumas problemáticas sociais contemporâneas: sustentabilidade ambiental, relações inter-étnicas, relações de gênero, implicações sócio-ocupacionais das políticas sociais e econômicas, relação globalização-localização, violência urbana.	
Conteúdos: OS CONTEÚDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA. OS CONTEÚDOS NÃO PRECISAM CONSTAR NO PPP.	
Objetivos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Conhecer os traços característicos da sociedade contemporânea. 2. Refletir sobre as condições sociais da futura atuação profissional e identificar as que colocam aspectos desafiadores para essa atuação profissional. 3. Analisar o impacto dessa atuação profissional em termos de reprodução e/ou transformação social. 	
Referências: AGUALUSA, José Eduardo. Nação crioula . Rio de Janeiro: Gryphus, 1998. ALENCASTRO, Luiz Felipe de. O trato dos viventes; formação do Brasil no Atlântico Sul . São Paulo: Companhia das Letras, 2000 ALMEIDA, Miguel Vale de. Um mar da cor da terra; raça, cultura e política da identidade . Oeiras: Celta, 2000 APPIAH, Kwame Anthony. A invenção da África . In: Na casa de meu pai; a África na filosofia da cultura. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997. BRAIDOTTI, Rosi. Mulher, ambiente e desenvolvimento sustentável . Lisboa: Instituto Piaget, 2000. 281p. (Perspectivas ecológicas, 27). Tradução de: Women, the environment and sustainable development. FANON, Frantz. Pele negra, máscaras brancas . 2. ed. Porto: Paisagem, 1975. GERSÃO, Teolinda. A árvore das palavras . São Paulo: Planeta, 2004. GIDDENS, Anthony. A transformação da intimidade: sexualidade, amor e erotismo nas sociedades modernas . São Paulo: UNESP, 1993. 228p. (Biblioteca básica). Tradução de: The transformation of intimacy: sexuality, love E eroticism in modern societies. GIDDENS, Anthony. Modernidade e identidade pessoal . 2. ed. __. Oeiras: Celta, 1997. xii, 215p. (Sociologias). Tradução de: Modernity and self-identity. GIDDENS, Anthony. Mundo em descontrolo : [o que a globalização está fazendo de nós]. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2002. 108p. Tradução de: Runa way world. GOFFMAN, Erving. Estigma : notas sobre a manipulação da identidade deteriorada. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, c1963. 158p. HALL, Stuart. Pensando a diáspora; reflexões sobre a terra no exterior . In: Da diáspora: identidades e mediações culturais. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2003. HARVEY, David. Condição pós-moderna : uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. 12. ed. São Paulo : Loyola, 2003. 349p. MARTÍNEZ ALIER, Joan. Da economia ecológica ao ecologismo popular . Blumenau: Ed. da FURB, 1998. 402p, il. MERICO, Luiz Fernando Krieger. Introdução à economia ecológica. Blumenau: Ed. da FURB, 1996. 160p. (Sociedade e ambiente, 1). Milton Santos. Por uma outra globalização : do pensamento único à consciência. universal. - 6. ed. - Rio de Janeiro: Record, 2001. 174p. SAID, Edward. "A representação do colonizado: os interlocutores da antropologia" . In: _____. Reflexões sobre o exílio e outros ensaios. São Paulo: Companhia das Letras, 2003. SANTOS, Boaventura de Sousa. Entre Prospero e Caliban : colonialismo, pós-colonialismo e inter-identidade. In:	

<p>RAMALHO, Maria Irene e RIBEIRO, Antônio Sousa (orgs.). Entre ser e estar: raízes, percursos e discursos da identidade. Porto: Afrontamento, 2002.</p> <p>SCHWARCZ, Lília Moritz; QUEIROZ, Renato da Silva. Raça e diversidade. São Paulo: Estação Ciência: EDUSP, 1996. 315p, il.</p> <p>THOMAS, Keith. O homem e o mundo natural: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800). São Paulo: Companhia das Letras, 1988. 454p.</p> <p>VELHO, Gilberto. Cidadania e violência. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ: 1996. 367p.</p>	
Justificativa: A disciplina é nova no Curso, porém existe na Instituição.	
Componente Curricular: Fenômenos de Transporte IV	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Engenharia Química	Fase: 4ª
Pré-Requisito: Não possui	
<p>Ementa: Equações nos processos unidimensionais de transferência de calor, massa e quantidade de movimento. Mecânica dos fluidos: principais propriedades físicas dos fluidos; estática dos fluidos, dinâmica dos fluidos, conservação da massa, conservação da energia e características fenomenológicas dos escoamentos. Transferência de calor: condução e radiação. Efeito estufa. Transferência de massa.</p>	
<p>Conteúdos:</p> <p>Objetivos: Aplicar as equações da viscosidade de Newton, da condução de calor de Fourier e da difusão de Fick na solução de problemas unidimensionais de transferência de calor, massa e quantidade de movimento; analisar e descrever os escoamentos; descrever os fenômenos físicos responsáveis pela transmissão de calor; identificar os mecanismos envolvidos na transferência de calor e quantificá-los; enunciar e aplicar os princípios básicos de transferência de calor; determinar a distribuição de temperatura em fluidos e sólidos; quantificar os fluxos de calor trocado por convecção, condução e radiação; interpretar a estática dos fluidos.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Básicas:</p> <p>BIRD, R. Byron; STEWART, Warren E; LIGHTFOOT, Edwin N, et al. Fenômenos de Transporte. Barcelona: Reverte, 1980. 1v. (várias paginações).</p> <p>FOX, Robert W; MCDONALD, Alan T. Introdução à mecânica dos fluidos. 2ed. Rio de Janeiro, 1981. 562p.</p> <p>INCROPERA, Frank P; DEWITT, David P. Fundamentos de transferência de calor e de massa. 3. Ed Rio de Janeiro; LTC, c1992. 455p.</p> <p>MYERS, J. E., ET AL. Fenômenos de transporte: quantidade de movimento, calor e massa. São Paulo: McGraw-Hill, c1978. 812p.</p> <p>OZISIK, M. Necati. Transferência de Calor: um texto básico. Rio de Janeiro:Koogan, c1990, 661p.</p> <p>Complementares:</p> <p>BEJAN, Adrian, Transferência de Calor. São Paulo: E. Blucher, c1996. 540p.</p>	
Justificativa: Alteração de carga horária.	

5ª Fase

Tabela 10 - Planos de ensino do quinto fase.

Componente Curricular: Circuitos Elétricos II	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 5ª
Pré-Requisito: Cálculo Diferencial e Integral II e Circuitos Elétricos I	
<p>Ementa: Fasores; análise de circuitos elétricos em corrente alternada; potência em corrente alternada; circuitos polifásicos; circuitos acoplados magneticamente.</p>	
<p>Conteúdos: Senóides e Fasores. Análise Senoidal em Regime Permanente. Transformação de Fonte. Teoremas de Thévenin e Norton. Ressonância. Análise de Potência em Regime Permanente. Redes Magneticamente Acopladas. Quadripolos. Circuitos Polifásicos. Potência em Sistemas Trifásicos.</p>	
<p>Objetivos: reconhecer as técnicas de resolução de circuitos elétricos em corrente alternada; solucionar problemas envolvendo circuitos elétricos em corrente alternada; solucionar problemas envolvendo circuitos</p>	

trifásicos.	
Referências: Básicas: CUTLER, Phillip. Análise de circuitos CA : com problemas ilustrativos. São Paulo : McGraw-Hill, c1976. 351p, il., grafs. HAYT, William Hart; KEMMERLY, Jack E. (Jack Ellsworth). Análise de circuitos em engenharia . São Paulo : McGraw Hill, 1975. 619p, il. BOYLESTAD, Robert L. Introdução a análise de circuitos . 8. ed. Rio de Janeiro: Prentice-Hall, c1998. xii, 785p, il. Tradução de: Introductory circuit analysis. Complementares: ALBUQUERQUE, Romulo Oliveira. Circuitos em corrente alternada . 5. ed. São Paulo : Erica, 1998. 261p, il. MARKUS, Otávio. Circuitos elétricos : corrente contínua e corrente alternada. 4. ed. São Paulo : Érica, 2004. 286 p, il. JOHNSON, David E; HILBURN, John L; JOHNSON, Johnny R. Fundamentos de análise de circuitos eletrônicos . 4. ed. Rio de Janeiro : Prentice/Hall do Brasil, c1994. 539p, il. Tradução de: Basic electric circuit analysis. ALEXANDER, Charles K; SADIKU, Matthew N. O. Fundamentos de circuitos elétricos . Porto Alegre : Bookman, 2003. ix, 857 p, il. +, 1 CD-ROM.	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Medidas e Instrumentação II	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 5ª
Pré-Requisito: Circuitos Elétricos II – co-requisito	
Ementa: Medidas de resistência, indutância e capacitância através de leis de circuitos; medidas de resistência de terra e de isolamento; medidas de potência e energia; medida e correção de fator de potência; atividades práticas relacionadas com a disciplina de Circuitos Elétricos II de no mínimo 24 horas, atividades de simulação computacional de circuitos elétricos.	
Conteúdos: Medições Elétricas em CA. Medidas de tensão e corrente elétrica. Medidas de potência e energia. Medida e correção de fator de potência. Medida de componentes harmônicas de tensão e de corrente. Medições de tensão e corrente com uso de osciloscópio. Conceitos básicos de simulação de circuitos elétricos.	
Objetivos: Complementar os conceitos teóricos da disciplina de circuitos II, desenvolver a habilidade no uso do osciloscópio para medidas em regime permanente, desenvolver a habilidade no uso de um software para simulação de circuitos elétricos em corrente alternada.	
Referências: Básicas: BASTOS, Arilson. Instrumentação eletrônica analógica e digital para telecomunicações. 2. ed. Rio de Janeiro : Antenna, 2004. xii, 201 p, il. HELFRICK, Albert D; COOPER, William David. Instrumentação eletrônica moderna e técnicas de medição. São Paulo : Prentice-Hall do Brasil, c1994. 324p, il, 25cm. Tradução de: Modern electronic instrumentation and measurement techniques. MEDEIROS FILHO, Solon de. Fundamentos de medidas elétricas. 2.ed. __. Rio de Janeiro : Guanabara, 1981. 307p, il. SLOMOVITZ, Daniel; IEEE INDUSTRIAL ELECTRONICS SOCIETY. Mediciones eléctricas. s.l : IEEE, 2004. 1 CD-ROM. Complementares: STOUT, Melville B. (Melville Bighans). Curso básico de medidas elétricas. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1974-75. 2v, il. Tradução de: Basic electrical measurements.	
Justificativa: A disciplina mudou de nome; se chamava Medidas II. O conteúdo e a carga horária permanece.	
Componente Curricular: Eletrônica I	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 5ª

Pré-Requisito: Circuitos Elétricos I	
Ementa: Semicondutores: Noções e tipos básicos. Diodos. Transistor Bipolar de Junção. Transistor de Efeito de Campo: Outros dispositivos semicondutores.	
Conteúdos: Diodo; Transistor Bipolar de Junção; Reguladores de Tensão integrados; Transistor de efeito de campo – FET; outros componentes e suas aplicações e componentes ópticos e opto-acopladores. Atividades práticas relacionadas com a disciplina, de no mínimo 30 horas.	
Objetivos: Entender o funcionamento dos semicondutores; calcular projetos envolvendo os semicondutores; identificar os dispositivos eletrônicos mais importantes; analisar circuitos envolvendo os dispositivos semicondutores; criar novos circuitos utilizando dispositivos eletrônicos.	
Referências: Básicas: BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo : Pearson Education : Prentice Hall, 2004. xviii, 672 p, il. Tradução de: Electronic devices and circuit theory. RAY, Paul E; SEARLE, Campbell L. Princípios de eletrônica. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1976. 3v. LALOND, David E; ROSS, John A. Princípios de dispositivos e circuitos eletrônicos. Sao Paulo : Makron Books, c1999. 2v. SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth Carless. Microelectronic circuits. 4. ed. New York: Oxford University, 1998. xx, 1237p. SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth Carless. Microeletrônica. São Paulo: Makron Books, 1995. 2v. Complementares: BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. 3.ed. São Paulo : Makron Books, 2001. 2v. CIPELLI, Antonio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João, et al. . Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 18. ed. São Paulo : Érica, 2001. 445p. MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletronica digital: princípios e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, c1988. v. Ministerio do Exercicio. Teoria e circuitos de semicondutores. Porto Alegre: Globo, 1979. 290p. RYDER, John D. Engineering electronics. New York: McGraw-Hill, [1967]. 690p. WORCESTER, Roland. Eletrônica. São Paulo: Ed. da USP, 1969. nv. Eng Rômulo Albuquerque. Análise e Simulação de Circuitos no Computador Multisim 2001. Érica John Okyere Attia.Pspice and Matlab for electronics.CRCPRESS	
Justificativa: A disciplina que era de 6 créditos, foi desmembrada passando a ter 4 créditos e acrescida a disciplina Laboratório de Eletrônica I com 2 créditos.	
Componente Curricular: Laboratório de Eletrônica I	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 5ª
Pré-Requisito: Eletrônica I - Co-requisito	
Ementa: Aplicações práticas com: Diodos. Transistor Bipolar de Junção. Transistor de Efeito de Campo.	
Conteúdos: Atividades práticas relacionadas com a disciplina de Eletrônica I abordando experimentos e projetos com componentes Diodo; Transistor Bipolar de Junção; Reguladores de Tensão integrados; Transistor de efeito de campo – FET.	
Objetivos: Compreender o funcionamento dos semicondutores com a aplicação em circuitos propostos, elaborar roteiros com os resultados e informações obtidas dos experimentos utilizando dispositivos eletrônicos.	
Referências: Básico: BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo : Pearson Education : Prentice Hall, 2004. xviii, 672 p, il. Tradução de: Electronic devices and circuit theory. RAY, Paul E; SEARLE, Campbell L. Princípios de eletrônica. Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1976. 3v. LALOND, David E; ROSS, John A. Princípios de dispositivos e circuitos eletrônicos. Sao Paulo : Makron Books, c1999. 2v.	

<p>SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth Carless. Microelectronic circuits. 4. ed. New York: Oxford University, 1998. xx, 1237p.</p> <p>SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth Carless. Microeletrônica. São Paulo: Makron Books, 1995. 2v.</p> <p>Complementares:</p> <p>BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. 3.ed. São Paulo : Makron Books, 2001. 2v.</p> <p>CIPELLI, Antonio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João, et al. . Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 18. ed. São Paulo : Érica, 2001. 445p.</p> <p>MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletronica digital: princípios e aplicações. São Paulo: McGraw-Hill, c1988. v.</p> <p>Ministerio do Exercito. Teoria e circuitos de semicondutores. Porto Alegre: Globo, 1979. 290p.</p> <p>RYDER, John D. Engineering electronics. New York: McGraw-Hill, [1967]. 690p.</p> <p>WORCESTER, Roland. Eletrônica. São Paulo: Ed. da USP, 1969. nv.</p> <p>Eng Rômulo Albuquerque. Análise e Simulação de Circuitos no Computador Multisim 2001. Érica</p> <p>John Okyere Attia.Pspice and Matlab for electronics.CRCPRESS</p>	
Justificativa: Disciplina nova, desmembrada de Eletrônica I	
Componente Curricular: Ondas e Propagação	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 5º
Pré-Requisito: Eletromagnetismo	
Ementa: Equações de Maxwell; A Onda plana uniforme; Linhas de Transmissão; Guias de Ondas; Cavidades Ressonantes.	
<p>Conteúdo: Equações de Maxwell, A Onda Plana Uniforme - Propagação em condutores e dielétricos, o vetor de Poynting e a transmissão de energia, reflexão de ondas relação de onda estacionária e polarização. Linhas de transmissão - ondas em uma LT, parâmetros da LT, análise gráfica por cartas de Smith, casamento de impedâncias, transitórios em uma LT. Guias De Ondas – propagação de ondas em guias retangulares e circulares, modos TE e TM, transmissão de energia e atenuação. Cavidades Ressonantes.</p> <p>Objetivos: Entender o processo de transmissão de energia através de ondas eletromagnéticas irradiadas no espaço e conduzidas por meios de linhas de transmissão; Analisar os diferentes meios de transmissão de uma onda eletromagnética; Entender o princípio de funcionamento de uma cavidade ressonante.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Básicas:</p> <p>HAYT, William Hart. Engineering electromagnetics. 2.ed. New York: McGraw-Hill, c1967. xii, 435p.</p> <p>KRAUS, John Daniel. Electromagnetics. 4.ed. New York: McGraw-Hill, 1991. xix, 847p.</p> <p>SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo. 3.ed. Porto Alegre : Bookman, 2004. 687 p.</p> <p>Complementares:</p> <p>ULABY, Fawwaz T. (Fawwaz Tayssir). Eletromagnetismo para engenheiros. Porto Alegre : Bookman, 2007. ix, 378 p, il. +, 1 CD-ROM. (Engenharia elétrica-eletrônica).</p> <p>FEYNMAN, Richard Phillips; LEIGHTON, Robert B; SANDS, Matthew L. (Matthew Linzee). The Feynman lectures on physics. Redwood City, Calif : Addison-Wesley, c1963-1965. 3v, il. Inclui índice.</p> <p>ELLIOTT, Robert Stratman. Electromagnetics: history, theory, and applications. New York : IEEE, c1993. xxii, 631 p, il. (IEEE Press series on electromagnetic waves).</p> <p>HAYT, William Hart. Eletromagnetismo. Rio De Janeiro : LTC, 1978. 538p.</p>	
Justificativa: Disciplina nova.	
Componente Curricular: Mecânica Geral	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Física	Fase: 5ª
Pré-Requisito: não possui	
Ementa: Equilíbrio do ponto material e dos corpos rígidos. Centróides. Momento de inércia. Cinemática do ponto material e dos corpos rígidos.	

<p>Conteúdos: 1. EQUILÍBRIO DO PONTO MATERIAL</p> <p>Grandezas físicas. Conceitos de base. Revisão de Vetores. Cálculo da resultante de duas forças, Cálculo da resultante de mais de duas forças. Equilíbrio do ponto material.</p> <p>2. EQUILÍBRIO DOS CORPOS RÍGIDOS.</p> <p>Momento de uma força. Caso de duas forças paralelas no plano. Momento de um binário. Decomposição de uma força dada em uma força aplicada em O e um binário. Caso geral de forças no plano. Equilíbrio de corpos rígidos. Cálculo das reações vínculos.</p> <p>3. FORÇAS DISTRIBUÍDAS : CENTRÓIDES E BARICENTROS.</p> <p>Baricentro. Centróide de áreas e linhas. Centróide de áreas e linhas compostas. Cargas distribuídas.</p> <p>4. MOMENTO DE INÉRCIA DAS SUPERFÍCIES PLANAS.</p> <p>Momento de inércia de uma figura plana em relação a um eixo de seu plano. Momento polar de inércia. Produto de inércia. Teorema dos eixos paralelos. Momento de inércia de áreas compostas. Eixos e momentos principais de inércia.</p> <p>5. CINEMÁTICA DO PONTO MATERIAL E DOS CORPOS RÍGIDOS.</p> <p>Movimento retilíneo de um ponto material. Movimento de vários pontos materiais. Movimento curvilíneo. Rotação em torno de um eixo fixo. Movimento plano geral.</p> <p>Objetivos: Apreender os conceitos básicos de estática a fim de aplicá-los em problemas na área de engenharia. Desenvolver uma visão geral sobre movimento.</p> <p>Referências:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BEER, Ferdinand Pierre. Mecânica vetorial para engenheiros. 7. ed. São Paulo : McGraw-Hill, v. 1, 2006. - BEER, Ferdinand Pierre. Mecânica vetorial para engenheiros. 7. ed. São Paulo : McGraw-Hill, v. 2, 2006. - HIBBELER, R. C. Estática: mecânica para engenharia. 10. ed. São Paulo : Pearson, 2005. - MERIAM, James L; KRAIGE, L. Glenn. Mecânica estática. 5. ed. Rio de Janeiro : LTC, 2004. <p>Justificativa: Alteração de carga horária.</p>
--

6ª Fase

Tabela 11 - Planos de ensino do sexto fase.

Componente Curricular: Eletrônica II	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 6ª
Pré-Requisito: Eletrônica I, Circuitos Elétricos II	
<p>Ementa: Circuito multiplicador; Terra Virtual; Circuito somador; Circuito integrador; Circuito diferenciador; Comparador; Circuito logarítmico; Filtros.</p> <p>Conteúdos: Amplificadores operacionais: modelos ideal e real; configurações básicas de circuitos eletrônicos com amplificadores operacionais; filtros passivos e ativos; projetos com amplificadores operacionais; osciladores; componentes opto-eletrônicos; termistores; multivibradores com circuitos integrados; atividades práticas relacionadas com a disciplina de no mínimo 18 horas.</p> <p>Objetivos: Compreender o funcionamento dos amplificadores operacionais; desenvolver projetos envolvendo os amplificadores operacionais; identificar os amplificadores operacionais mais importantes; analisar circuitos envolvendo amplificadores operacionais; criar novos circuitos utilizando amplificadores operacionais; identificar as principais aplicações dos amplificadores operacionais.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Básicas:</p> <p>BOYLESTAD, Robert L; NASHELSKY, Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos. 8. ed. São Paulo : Pearson Education : Prentice Hall, 2004. xviii, 672 p, il. Tradução de: Electronic devices and circuit theory.</p> <p>RAY, Paul E; SEARLE, Campbell L. Princípios de eletrônica. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1976. 3v.</p> <p>LALOND, David E; ROSS, John A. Princípios de dispositivos e circuitos eletrônicos. Sao Paulo: Makron Books, c1999. 2v.</p> <p>SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth Carless. Microelectronic circuits. 4.ed. New York : Oxford University, 1998. xx, 1237p.</p>	

SEDRA, Adel S; SMITH, Kenneth Carless. Microeletrônica. São Paulo : Makron Books, 1995. 2v.

Complementares:

BOGART, Theodore F. Dispositivos e circuitos eletrônicos. 3.ed. São Paulo : Makron Books, 2001. 2v.

CIPELLI, Antonio Marco Vicari; MARKUS, Otávio; SANDRINI, Waldir João, et al. . Teoria e desenvolvimento de projetos de circuitos eletrônicos. 18.ed. São Paulo : Érica, 2001. 445p.

MALVINO, Albert Paul; LEACH, Donald P. Eletrônica digital : princípios e aplicações. São Paulo : McGraw-Hill, c1988.

Ministério do Exército. Teoria e circuitos de semicondutores. Porto Alegre: Globo, 1979. 290p.

RYDER, John D. Engineering electronics. New York : McGraw-Hill, [1967]. 690p.

WORCESTER, Roland. Eletrônica. Sao Paulo : Ed. da USP, 1969. nv.

Eng Rômulo Albuquerque. Análise e Simulação de Circuitos no Computador Multisim 2001. Érica

John Okyere Attia. Pspice and Matlab for electronics. CRC PRESS

Justificativa: Não se aplica

Componente Curricular: Circuitos Elétricos III	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 6ª
Pré-Requisito: não possui	
Ementa: Análise de circuitos de primeira e segunda ordens no domínio do tempo; Aplicação da Transformada de Laplace na solução de circuitos elétricos lineares.	
Conteúdos: Análise de circuitos em regime transitório no domínio do tempo e da frequência (complexa, s).	
Objetivos: Reconhecer as técnicas de resolução de circuitos elétricos no domínio do tempo e no domínio da frequência (Laplace) respectivas limitações; solucionar problemas envolvendo circuitos elétricos em regime transitório, aplicado técnicas de solução de sistemas de equações diferenciais ordinárias de diversas ordens.	

Referências:

Básicas :

- 1) Fundamentos de Circuitos elétricos /Charles K. Alexander, Matthew N. O. Sadiku ; tradução Gustavo Guimarães Parma. -Porto Alegre : Bookman, 2003. –
- 2) Análise de circuitos em engenharia /J. David Irwin ; tradução de Luis Antonio Aguirre e Janete Furtado Ribeiro Aguirre. - 4.ed. - São Paulo : Makron Books, 2000.
- 3) Análise de circuitos em engenharia /William H. Hayt, Jr., Jack E. Kemmerly ; [tradução de José Rubens Dória Porto]. -São Paulo : McGraw Hill, 1975.
- 4) Circuitos Elétricos :resumo da teoria, 350 problemas resolvidos, 493 problemas propostos /Joseph A. Edminister ; tradução [de] Sebastião Carlos Feital. -2.ed. - São Paulo : Makron : c1991.
- 5) Circuitos lineares /Charles M. Close ; tradução Ana Lucia Serio de Almeida, Jose Abel Royo dos Santos e Jose Carlos Goulart de Siqueira. -2.ed. - Rio de Janeiro : Livros Técnicos e Científicos, 1975.

Complementares :

- 1) Notas de aula/material avulso disponível no AVA;
- 2) MicroSim PSpice for Windows :a circuit simulation primer /Roy W. Goody. -2.ed. - Santa Clara : Prentice Hall, c1998. - 2v. :il.
- 3) Introducao a analise de circuitos /Robert L. Boylestad ; traducao J. A. Souza ; revisao tecnica Ronaldo Sergio de Biasi. -8.ed. - Rio de Janeiro : Prentice-Hall, c1998. - xii, 785p. :il.

Justificativa; Não se aplica.

Componente Curricular: Materiais Elétricos e Magnéticos	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 6ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Materiais condutores, isolantes e dielétricos; Componentes elétricos, eletrônicos, magnéticos, de comando e segurança; Estatística aplicada à confiabilidade.	
Conteúdos: Materiais condutores; Condutores metálicos e ligas; Fios e cabos; Dimensionamento de cabos condutores; Isolantes e dielétricos; Componentes elétricos; Materiais magnéticos; Transformadores; Componentes	

magnéticos; Dispositivos elétricos de comando e segurança; Confiabilidade.	
Objetivos: Noções de elementos de ciência dos materiais; Conceituação do material condutor e isolante; Estudo dos semicondutores; Definições sobre fios e cabos; Características e propriedades elétricas dos dielétricos; Caracterização de capacitores, resistores e indutores; Classificação dos materiais magnéticos; Dispositivos comerciais de comando e segurança; Definições em confiabilidade.	
Referências: Básicas: Saraiva, Delcyr Barbosa. Materiais Elétricos. Guanabara Dois, 1983. Leicht, Jeanete. Proposta para o ensino de materiais elétricos no curso de Engenharia Industrial Elétrica da FURB - 1997. - xii, 235 . Mamede, João Filho. Manual de Equipamentos Elétricos, 3ª edição, 2009, LTC. Complementar: Schmidt, Walfredo. Materiais Elétricos. E. Blucher, c1979. - 2v.	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Resistência dos Materiais	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Engenharia Civil	Fase: 6ª
Pré-Requisito: Não possui	
Ementa: Esforços em barras estruturais: Externos (axiais e transversais; ativos e reativos) e Internos (solicitantes e resistentes). Estudo das tensões (normal e tangencial) – Diagrama Tensão/Deformação. Estudo das tensões em barras carregadas axialmente, transversalmente (Flexão) e torcidas (Torção). Estudo de barras carregadas axialmente – consideração de barra curta e esbelta (Esbeltez).	
Conteúdos: 1) Resistência dos Materiais: conceito, objetivos, considerações sobre elementos estruturais, eixos, seção transversal, vínculos. Esforços nas estruturas (organograma). 2) Esforços Externos nas Estruturas: tipos de esforços externos nas estruturas (cargas axiais e transversais – concentrada, momento e distribuída); cargas ativas; cargas reativas; equações de equilíbrio da estática – determinação dos esforços externos; tipos de barras quanto ao vínculo (isostática e hiperestática). 3) Esforços Internos nas Estruturas: considerações; tipos de esforços internos: solicitantes e resistentes; esforços solicitantes: normal, momento torçor, cortante, fletor – esforços externos que os produzem, determinação e distribuição; esforços resistentes: tensões normais e tangenciais – conceito sobre tensões. 4) Tensão Normal em Barras Carregadas Axialmente: conceituação, deformação longitudinal, transversal e específica (unitária) no estado uniaxial, coeficiente de Poisson, análise do Diagrama Tensão/Deformação (Lei de Hooke), elasticidade, módulo de elasticidade, matérias dúcteis e frágeis, tensão admissível, deformação em barras axiais com várias cargas e seções diferentes. Resolução de barras hiperestáticas. Tensões térmicas. 5) Tensão Tangencial Direta (cisalhamento): conceituação, deformação no cisalhamento, grandeza da tensão, propriedades – Lei da Paridade, classificação das tensões tangenciais (direta e indireta), tensão tangencial direta com força cortante simples e dupla. 6) Tensão Tangencial Indireta na Torção: conceituação, relação entre a tensão e o raio da peça torcida, distribuição, relação entre a tensão e a carga externa que a produz (momento torçor), torção em eixos vazados, dimensionamento e verificação de elementos estruturais. 7) Tensão Normal na Flexão: propriedades geométricas de seções planas - determinação do centróide e momento de inércia; condições de ocorrência, distribuição das tensões, plano neutro - eixo neutro, fórmula da tensão, variação longitudinal e transversal na barra, dimensionamento e verificação de elementos estruturais. 8) Tensão Tangencial Indireta na Flexão: revisão da propriedade geométrica – momento estático da área; condição de ocorrência, fórmula da tensão, distribuição das tensões, variação longitudinal e transversal na barra, diagrama das tensões, dimensionamento e verificação de barras. 9) Barras Esbeltas – Flambagem: conceito de barras curtas e esbeltas, linha elástica, declividade, deflexão em barras; Carga Crítica de Euler; Tensão Crítica de Euler – Flambagem; Tensão Admissível para barras curtas e esbeltas.	
Objetivos: Dar um perfeito entendimento ao aluno, no que se refere à análise dos esforços internos dos corpos devido à ação dos esforços externos - Tipos de tensões: análise e distribuição. Tensões normais e tensões tangenciais. Limites de resistências dos materiais. Dimensionamento e verificação de estruturas dentro do regime elástico. Considerações sobre barras curtas e esbeltas.	
Referências: Básicas: - BEER, F.P.; JOHNSTON, E. R.; DEWOLF, J.T. Resistência dos materiais . 4. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006. xvi,	

758 p, il.

- HIBBELER, R.C. **Resistência dos materiais**. Tradução Arlete Simille Marques. 7.ed. - São Paulo : Pearson, 2010. - xiv, 637 p. : il.

- NASH, W.A. **Resistência dos materiais**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, c1990. 521 p, il. (Coleção Schaum).

Complementares:

- ARRIVABENE, V. **Resistência dos materiais**. São Paulo: Makron, c1994. x, 400p.

- GOMES, S.C. **Resistência dos materiais**. 7.ed. São Leopoldo: Ed. da UNISINOS, 1992. 287p.

- HIGDON, A. **Mecânica dos materiais**. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1981. 549p.

- POPOV, E.P.. **Introdução à mecânica dos sólidos**. São Paulo: Edgard Blucher, 1978. 534p, il.

Justificativa: Alteração de carga horária.

Componente Curricular: Análise de Sistemas Lineares	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 6ª
Pré-Requisito: não possui	

Ementa:

Sinais e sistemas, sistemas lineares contínuos e invariantes no tempo (LCIT); solução de eq. diferenciais de sistemas LCIT; função de transferência e representação por diagrama de blocos; resposta temporal de sistemas LCIT via Transformada de Laplace; estabilidade; resposta em frequência via Diagrama de Bode de sistemas LCIT; sistemas amostrados e Transformada z.

Conteúdos: 1) Sinais e sistemas: tamanho, classificação, operações, modelos e funções de sinais, identificação de sistemas lineares, linearização.

2) Análise no domínio do tempo de sistemas LCIT: resposta a entrada zero, ao impulso e ao estado zero, solução clássica de eq. diferenciais de sistemas LCIT.

3) Transformada de Laplace: propriedades, solução de eq. diferenciais via Laplace, diagrama de blocos, função de transferência, teorema do valor inicial e final, resposta temporal de sistemas de 1ª e 2ª ordem.

4) Estabilidade: análise da estabilidade de sistemas realimentados via métodos clássico, Root-Horwitz, Lugar Geométrico das Raízes, Margem de Ganho e de Fase, Nichols e Nyquist e plano z.

5) Resposta em Freq. via Diagrama de Bode de sistemas LCIT: gráficos de módulo e fase de FT usuais.

6) Sistemas amostrados e Transformada z: equações a diferença, teorema da amostragem, Transformada z, propriedades da Transformada z, função transferência discreta, relação entre Transformada de Laplace e Transformada z.

Objetivos: Reconhecer as características dos sistemas lineares encontrados em sistemas eletroeletrônicos; modelar e representar sistemas eletroeletrônicos através de eq. diferenciais/diferença e função transferência contínua e discreta, analisar a resposta temporal e resposta em freq. de sistemas eletroeletrônicos contínuos e discretos.

Referências:

Básicas:

- BENTO, Celso Roberto. **Sistemas de controle : teoria e projetos**. 2.ed. São Paulo : Livros Erica, 1989.

- DÄZZO, John Joachim; HOUPIS, Constantine H. **Análise e projeto de sistemas de controle lineares**. 2.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1984.

- OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de controle moderno**. 3.ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall do Brasil, c1998.

- BOLTON, W. **Engenharia de controle**. São Paulo : Makron Books, 1995.

- CHENG, David K.. **Analysis of Linear Systems**. Reading, Mass., 8t London : Addison-Wesley, 1959.

Complementares:

- CHEN, Chi-Tsong. **Linear System Theory and Design**. Holt, Reinehart and Winston, 1970.

- BARCZAK, Czesław L.. **Uma introdução a análise de sistemas lineares**. São Paulo : Edgard Blucher ; 1977.

- LATHI, B. P.. **Sinais e Sistemas Lineares**. 2ª Ed. Porto Alegre : Bookman, 2007.

- FRANKLIN, Gene F., J. David Powell, Michael L. Workman. **Digital control of dynamic systems**. 3.ed. - Menlo Park : Addison-Wesley, c1998.

Justificativa: Não se aplica.

7ª Fase

Tabela 12 - Planos de ensino do sétimo fase.

Componente Curricular: Controle e Servomecanismos	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 7ª
Pré-Requisito: Análise de Sistemas Lineares, Eletrônica II e Circuitos Elétricos III	
<p>Ementa: Terminologia e modelagem de dispositivos de controle e processos, representação de sistemas de controle por diagramas de blocos; análise de sistemas de controle contínuos e discretos em regime permanente: precisão e sensibilidade; principais tipos de controladores: PID, atraso-avanço de fase; projeto de controladores contínuos e discretos: método de Ziegler-Nichols, projeto de compensadores utilizando o lugar das raízes, projeto utilizando métodos freqüenciais.</p>	
<p>Conteúdos: 1) Conceitos Básicos: Conhecimento dos principais conceitos, definições e terminologia de sistemas de controle e processos. Exemplos de sistemas de controle. Sistema de controle malha aberta vs. malha fechada.</p> <p>2) Precisão: Definir e calcular o erro em regime permanente para entrada degrau, rampa e parábola em sistemas realimentados.</p> <p>3) Tipos e características dos controladores usuais: controle do tipo <i>on-off</i>, controladores da família PID, controladores do tipo atraso e avanço de fase, tipos de arquitetura de controle.</p> <p>4) Projeto e Compensação de Sistemas de Controle contínuos e discretos: cancelamento de pólos e ou zeros, lugar das raízes, métodos freqüenciais (fundamentos de projeto de filtros via alocação de pólos e zeros) e 1º e 2º métodos de Ziegler-Nichols, plano z.</p>	
<p>Objetivos: O aluno deverá ser capaz de:</p> <p>Modelar e representar sistemas eletroeletrônicos através de diagrama de blocos; analisar a precisão ou erro em regime de sistemas contínuos e discretos; analisar a estabilidade de sistemas contínuos e discretos via Routh-Hurwitz, lugar das raízes, Bode, Nichols e Nyquist e plano z; Projetar controladores do tipo PID, atraso-avanço de fase contínuos e discretos via método de Ziegler-Nichols, lugar das raízes e métodos freqüenciais.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Básicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - DÄZZO, John Joachim; HOUPIS, Constantine H. Análise e projeto de sistemas de controle lineares. 2.ed. Rio de Janeiro : Guanabara, 1984. - KUO, Benjamin C. Sistemas de controle automático. 4.ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall, c1985. - OGATA, Katsuhiko. Engenharia de controle moderno. 3.ed. Rio de Janeiro : Prentice-Hall do Brasil, c1998. - BENTO, Celso Roberto. Sistemas de controle : teoria e projetos. 2.ed. São Paulo : Livros Erica, 1989. - BOLTON, W. Engenharia de controle. São Paulo : Makron Books, 1995. - CHENG, David K.. Analysis of Linear Systems. Reading, Mass., 8t London : Addison-Wesley, 1959. - CHEN, Chi-Tsong. Linear System Theory and Design. Holt, Reinehart and Winston, 1970. - <u>BARCZAK, Czeslau L.</u>. Uma introducao a analise de sistemas lineares. São Paulo : Edgard Blucher ; 1977. <p>Complementares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>BARCZAK, Czeslau L.</u>. Controle de Sistemas Dinâmicos, Projeto e Análise. São Paulo : Edgard Blucher; 1995. - LATHI, B. P.. Sinais e Sistemas Lineares. 2ª Ed. Porto Alegre : Bookman, 2007. 	

- FRANKLIN, Gene F., J. David Powell, Michael L. Workman. Digital control of dynamic systems. 3.ed. - Menlo Park : Addison-Wesley, c1998.	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Eletrônica de Potência I	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 7ª
Pré-Requisito: Circuitos Elétricos III e Eletrônica I	
Ementa: Semicondutores de potência; retificadores a diodo; retificadores a tiristor; inversores não-autônomos; gradadores; princípios de conversores duais e cicloconversores; circuitos básicos para controle de fase.	
Conteúdos: 1. Dispositivos semicondutores de potência 1.1. Estrutura dos semicondutores 1.2. Diodos de potência 1.3. Tiristores de potência 1.4. Transistores de potência: bipolares, MOSFET e IGBT 1.5. Outros semicondutores 1.6. Aplicações dos semicondutores de potência 1.7. Cálculo térmico. 2. Conversores estáticos CA-CC 2.1. Retificadores a diodo e a tiristores 2.2. Análise harmônica da corrente de entrada e cálculo do fator de potência 2.3. Inversores não-autônomos 2.4. Aplicações dos conversores estáticos CA-CC	
Objetivos: Identificar, projetar, selecionar e aplicar semicondutores de potência em circuitos eletrônicos. Analisar, projetar, selecionar, especificar e aplicar conversores estáticos CA-CC em sistemas elétricos.	
Referências: Básicas: BARBI, Ivo. Eletrônica de potência. 6. ed. Florianópolis: Edição do Autor, 2006. KREIN, Philip T. Elements of power electronics. New York: Oxford University, 1998. MOHAN, Ned. First course on power electronics and drives. Minneapolis: MNPERE, 2003. Complementares: ALMEIDA, Jose Luis Antunes de. Eletronica de potencia. 4. ed. Sao Paulo : Erica, 1991. BALIGA, B. Jayant. Modern power devices. New York: Wiley-Interscience, 1987. BARBI, Ivo. Eletrônica de potência: projetos de fontes chaveadas. Florianópolis: Edição do Autor, 2001. BOSE, Bimal K. Modern power electronics: evolution, technology, and applications. New York: IEEE, 1992. ERICKSON, Robert W. (Robert Warren); MAKSIMOVIC, Dragan. Fundamentals of power eletronics. 2nd ed. Norwell: KAP, 2001. FEWSON, Denis. Introduction to power electronics. London: Arnold; New York: Oxford, 1998. MOHAN, Ned; UNDELAND, Tore M; ROBBINS, William P. Power electronics: converters, applications, and design. 2nd ed. New York: John Wiley, 1995. RASHID, M. H. Eletronica de potencia: circuitos, dispositivos e aplicacoes. Sao Paulo: MakronBooks, 1999. RASHID, M. H. Power electronics handbook. San Diego: Academic, 2001. RASHID, M. H. Recent developments in power electronics. Piscataway: IEEE, 1996. RASHID, M. H. SPICE for power electronics and electric power. Englewood cliffs: Prentice Hall, 1993. SHEPHERD, William; ZHANG CROWTHER, Li. Power converter circuits. Boca Raton : CRC Press, 2004. SKVARENINA, Timothy L. The power electronics handbook. Boca Raton: CRC, 2002. ALDABÓ, Ricardo. Célula combustível a hidrogênio: fonte de energia da nova era. São Paulo, Artliber Editora, 2004. ALDABÓ, Ricardo. Energia eólica. São Paulo, Artliber Editora, 2002. ALDABÓ, Ricardo. Energia solar. São Paulo, Artliber Editora, 2002. APPLEBY, A. J.; FOULKES, F. R. Fuel cell handbook. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989. COLLE, S.; PEREIRA, E. B. Atlas de irradiação solar no Brasil. Florianópolis, Labsolar-INMET, 1996. GREEN, M. Solar cells: operating principles, technology and system applications. Prentice Hall, 1982. MÜLLER, Arnaldo Carlos. Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Makron Books, 1995. RIFKIN, Jeremy. A economia do hidrogênio. São Paulo: Makron Books, 2003. RÜTHER, Ricardo. Edifícios solares fotovoltaicos: o potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligados a rede elétrica pública no Brasil. Florianópolis: EdUFSC/Labsolar, 2004.	
Justificativa: Não se aplica.	

Componente Curricular: Laboratório de Eletrônica de Potência I	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Eng. Elétrica e de Telecomunicações	Fase: 7ª
Pré-Requisito: Eletrônica de Potência I – Co-requisito	
Ementa: Conversores CA-CC.	
Conteúdos: Retificador monofásico não controlado; retificador trifásico não controlado; retificador monofásico controlado; retificador trifásico controlado;	
Objetivos: Verificar experimentalmente estruturas de retificadores monofásicos e trifásicos, controlados e não controlados.	
Referências: Básicas: BARBI, Ivo. Eletrônica de potência. 6. ed. Florianópolis: Edição do Autor, 2006. KREIN, Philip T. Elements of power electronics. New York: Oxford University, 1998. MOHAN, Ned. First course on power electronics and drives. Minneapolis: MNPETE, 2003. Complementares: ALMEIDA, Jose Luis Antunes de. Eletrônica de potencia. 4. ed. Sao Paulo : Erica, 1991. BALIGA, B. Jayant. Modern power devices. New York: Wiley-Interscience, 1987. BARBI, Ivo. Eletrônica de potência: projetos de fontes chaveadas. Florianópolis: Edição do Autor, 2001. BOSE, Bimal K. Modern power electronics: evolution, technology, and applications. New York: IEEE, 1992. ERICKSON, Robert W. (Robert Warren); MAKSIMOVIC, Dragan. Fundamentals of power electronics. 2nd ed. Norwell: KAP, 2001. FEWSON, Denis. Introduction to power electronics. London: Arnold; New York: Oxford, 1998. MOHAN, Ned; UNDELAND, Tore M; ROBBINS, William P. Power electronics: converters, applications, and design. 2nd ed. New York: John Wiley, 1995. RASHID, M. H. Eletrônica de potencia: circuitos, dispositivos e aplicações. Sao Paulo: MakronBooks, 1999. RASHID, M. H. Power electronics handbook. San Diego: Academic, 2001. RASHID, M. H. Recent developments in power electronics. Piscataway: IEEE, 1996. RASHID, M. H. SPICE for power electronics and electric power. Englewood cliffs: Prentice Hall, 1993. SHEPHERD, William; ZHANG CROWTHER, Li. Power converter circuits. Boca Raton : CRC Press, 2004. SKVARENINA, Timothy L. The power electronics handbook. Boca Raton: CRC, 2002. ALDABÓ, Ricardo. Célula combustível a hidrogênio: fonte de energia da nova era. São Paulo, Artliber Editora, 2004. ALDABÓ, Ricardo. Energia eólica. São Paulo, Artliber Editora, 2002. ALDABÓ, Ricardo. Energia solar. São Paulo, Artliber Editora, 2002. APPLEBY, A. J.; FOULKES, F. R. Fuel cell handbook. New York: Van Nostrand Reinhold, 1989. COLLE, S.; PEREIRA, E. B. Atlas de irradiação solar no Brasil. Florianópolis, Labsolar-INMET, 1996. GREEN, M. Solar cells: operating principles, technology and system applications. Prentice Hall, 1982. MÜLLER, Arnaldo Carlos. Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento. São Paulo: Makron Books, 1995. RIFKIN, Jeremy. A economia do hidrogênio. São Paulo: Makron Books, 2003. RÜTHER, Ricardo. Edifícios solares fotovoltaicos: o potencial da geração solar fotovoltaica integrada a edificações urbanas e interligados a rede elétrica pública no Brasil. Florianópolis: EdUFSC/Labsolar, 2004.	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Processamento Digital de Sinais	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Sistemas de Telecomunicações	Fase: 7ª
Pré-Requisito: não possui	
Ementa: Sinais e sistemas. Convolução. Análise de Fourier. Transformada Z, análise de sistemas por transformadas.	
Conteúdos: Sinais e sistemas: sinais de tempo discreto, sistemas de tempo discreto, convolução, equações de diferenças. Análise de fourier: resposta em frequência, introdução aos filtros digitais, a transformada de Fourier de tempo discreto. Amostragem: conversão analógico-digital, conversão digital-analógico, processamento de sinais analógicos em sistemas de tempo discreto, conversão de taxa de amostragem. a transformada z: definição e propriedades da transformada z, a transformada z inversa. Análise de sistemas por transformadas: a função sistema, sistemas de fase linear, sistemas "all-pass", sistemas de fase mínima.	
Objetivos: Introduzir os conceitos básicos e as ferramentas de análise para a teoria de sinais e sistemas discretos.	
Referências: Básicas: -HAYES, M. H. (Monson H.). Processamento digital de sinais . Porto Alegre: Bookman, 2006. 466 p, il. (Coleção Schaum). -HAYKIN, Simon S; VAN VEEN, Barry. Sinais e sistemas . Porto Alegre: Bookman, 2001. xviii, 668p, il. Tradução de:	

<p>Signals and systems.</p> <p>-OPPENHEIM, Alan V; WILLISKY, Alan S; NAWAB, Syed Hamid. Signals and systems. 2nd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1997. 957p, il. (Prentice-Hall signal processing series).</p> <p>-VAN DE VEGTE, Joyce. Fundamentals of digital signal processing. Upper Saddle River: Prentice Hall, c2002. xvii, 810 p, il. , 1 CD-ROM.</p> <p>Complementar:</p> <p>LATHI, B. P. (Bhagwandas Pannalal). Sinais e sistemas lineares 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007. 856 p, il. (Coleção Schaum).</p> <p>Justificativa: Não se aplica.</p>	
Componente Curricular: Engenharia Econômica	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Economia	Fase: 7ª
Pré-Requisito: Não possui	
<p>Ementa: Elaboração e análise de projetos; custos de produção e preço de venda; princípios de matemática financeira; fluxo de caixa em projetos empresariais; análise de investimento.</p> <p>Conteúdos: OS CONTEÚDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA.</p> <p>Objetivos: Reconhecer os conceitos básicos relativos aos estudos de elaboração e análise de projetos empresariais; identificar os aspectos relacionados aos custos e formação de preços; trabalhar com planilhas de custos; despertar a visão técnico-empresarial; desenvolver conteúdos de matemática financeira e suas aplicações; identificar os métodos de análise de investimento; analisar e desenvolver projetos de investimento.</p>	
<p>Referências:</p> <p>- BERNARDI, Luiz Antonio. Política e formação de preços : uma abordagem competitiva sistêmica e integrada. São Paulo : Atlas, 1996. 355p.</p> <p>- CASAROTTO FILHO, Nelson, KOPITKE, Bruno Hartmut. Análise de investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial. 6.ed. São Paulo : Atlas, 1994. 448p.</p> <p>- ROSS, Stephen A, WESTERFIELD, Randolph W, JORDAN, Bradford D. Princípios de administração financeira. São Paulo : Atlas, 1998. 432p.</p> <p>- ROSSETTI, Jose Paschoal. Introdução a economia. 15.ed. São Paulo : Atlas, 1991. 810p.</p>	
Justificativa: Alteração de carga horária.	
Componente Curricular: Sistemas e Redes de Telecomunicações I	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Sistema de Telecomunicações	Fase: 7ª
Pré-Requisito: não possui	
<p>Ementa: Classificação e análise das Arquiteturas de Redes. Tecnologias da camada física. Estudo de protocolos da camada de enlace, rede, transporte, aplicação. Fundamentos em Redes Industriais.</p> <p>Conteúdos: Introdução aos dispositivos e suas funções em uma rede de telecomunicação. Classificação de Redes de Telecomunicações. Modelos OSI e TCP/IP. Meios de Transmissão e Topologias. Análise do fluxo de dados nas arquiteturas de redes. Sistemas de comunicação na camada física. Protocolos da camada de enlace, rede, transporte e aplicação. Conceitos sobre endereçamento e roteamento. Introdução às Redes Industriais.</p> <p>Objetivos: Apresentar os mecanismos e aspectos essenciais de uma rede de comunicação. Compreender as principais arquiteturas de rede existentes. Analisar as funcionalidades e tecnologias utilizadas para comunicação na camada física, enlace, rede, transporte e aplicação.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Redes de computadores - Andrew S. Tanenbaum.</p> <p>Redes de Computadores e a Internet - Uma Abordagem Top-down - 5ª Ed..</p> <p>Redes de Computadores - Versão Revisada e Atualizada – Gabriel Torres.</p> <p>Computer Networks, 5a ed. - Andrew S. Tanenbaum.</p>	
Justificativa: Disciplina nova.	

8ª Fase

Tabela 13 - Planos de ensino do oitavo fase.

Componente Curricular: Instalações Elétricas I	Carga Horária: 72h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 8ª
Pré-Requisito: não possui	

Ementa: Normas; luminotécnica; instalações elétricas prediais; projeto elétrico predial.	
<p>Conteúdos: Normas recomendadas para elaboração de projetos elétricos prediais; Símbolos utilizados; Previsão de cargas de iluminação e tomadas; divisão das instalações; dimensionamento de condutores elétricos; dispositivos de proteção; fatores de demanda; luminotécnica; correção do fator de potência; SPDA, sistemas de comando e sinalização prediais; noção geral de domótica.</p> <p>Objetivos: Reconhecer todos os elementos iniciais que compõem um projeto elétrico predial; assimilar os conhecimentos fundamentais de eletrotécnica para elaboração do projeto; identificar os critérios de cálculos e normas de dimensionamento, para aplicação em projetos elétricos prediais; identificar os princípios que regem um projeto de luminotécnica. Executar um projeto elétrico residencial/predial, conforme normas e critérios estabelecidos normativamente.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Niskier, Julio & A. J. Macintyre – Instalações Elétricas. 5ª Ed. Editora LTC.</p> <p>Creder, Hélio – Instalações Elétricas – 15ª Ed. Editora LTC.</p> <p>Silva, Mauri Luiz – Luz Lâmpadas & Iluminação. Ed. Palotti, 2002.</p> <p>NBR5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. – ABNT, 2004.</p> <p>NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2kV – ABNT, 2003.</p> <p>NBR 5413 – Iluminância de Interiores – ABNT, 1992.</p> <p>NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, ABNT, 2005.</p> <p>NBR 5444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas, ABNT, 1988</p> <p>NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade, ABNT, 2005.</p> <p>Institute of Electrical and Eletronics Engineers; American National Standard Institute. IEEE Recommend Praticce for Industrial an Comercial Power Systems Analysis: IEEE, 1998.xiii, 483p, il. (IEEE Std. 399-1997).</p> <p>Normas das Concessionárias de Energia Elétrica.</p> <p>Eletrônico:</p> <p>www.aneel.gov.br</p> <p>Sites de fabricantes de equipamentos elétricos.</p>	
Justificativa: não se aplica.	
Componente Curricular: Máquinas Girantes I	Carga Horária: 72h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 8ª
Pré-Requisito: Circuitos Elétricos II e Eletromagnetismo	
<p>Ementa: Máquinas de corrente contínua e máquinas síncronas: teoria, características, análise de comportamento em regime permanente e aplicações, atividades práticas relacionadas com a disciplina.</p>	
<p>Conteúdos: MÁQUINAS DE CORRENTE CONTÍNUA - Princípios de Operação; Comutadores; Aspectos Físicos; Equação da FEM; Equação do Torque; Equação da Velocidade; Classificação das Máquinas CC; Campo no Entreferro e Reação da Armadura; Processo de Comutação; Efeito da Saturação; Perdas e Rendimento; Dinâmica do Motor CC; Ação Geradora e Motora; Características de Velocidade e Torque; Aplicações.</p> <p>MÁQUINAS SÍNCRONAS - Aspectos de Construção e Tipos; Equação da FEM; Equação da Velocidade Síncrona; Equação do Torque; Características de Geradores Síncronos em Circuito Aberto e Curto-Circuito; Relação entre Tensão Gerada e Tensão Terminal; Regulação de Tensão para Cargas com Diferentes Fatores de Potência; Ângulo de Potência-Characterística de uma Máquina de Pólos Lisos; Desempenho de Motores de Pólos Lisos na Correção de Fator de Potência; Máquinas de Pólos Salientes; Aplicações.</p>	
<p>Objetivos: Compreender os princípios de operação de máquinas de corrente contínua e síncronas, seus aspectos físicos, suas equações e a classificação das mesmas, bem como as características relacionadas a torque e velocidade sob condições a vazio e sob carga. Saber demonstrar as condições as quais essas máquinas podem ser submetidas, seus desempenhos e também as principais aplicações.</p>	
<p>Referências:</p> <p>- DEL TORO, Vincent. Fundamentos de máquinas elétricas. Rio de Janeiro: LTC;</p> <p>- FITZGERALD, A. E.; KINGSLEY, Charles; UMANS, Stephen. Electric Machinery. McGraw-Hill;</p> <p>- KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. 3. ed. Porto Alegre : Globo;</p> <p>- KOSOW, Irving L. Electric machinery and control. New Jersey : Prentice-Hall;</p> <p>- MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas de corrente alternada. Porto Alegre: Globo;</p>	

- MARTIGNONI, Alfonso. Máquinas de corrente contínua . Porto Alegre: Globo.	
Justificativa: não se aplica.	
Componente Curricular : Transformadores Elétricos	Carga Horária: 72h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 8ª
Pré-Requisito: Circuitos Elétricos II e Eletromagnetismo	
Ementa: Circuitos magnéticos e teorias do magnetismo e do ferromagnetismo, indutores saturáveis, teoria de histerese em excitação DC ; Circuitos ferromagnéticos excitados em AC-perdas Foucault e laminação; princípios de funcionamento do transformador monofásico; circuito elétrico equivalente e suas aplicações; obtenção de parâmetros por métodos experimentais; autotransformadores; transformadores trifásicos; conexões de transformadores; classificação dos transformadores; aplicações, aspectos construtivos, valores nominais, características de especificações; ligações; ensaios de norma em transformadores; transformadores de potencial e de corrente: classificação, tipos construtivos, características especificações, aplicações, ensaios.	
Conteúdos: Transformadores elétricos mono e trifásicos. Operação e teste de transformadores.	
Objetivos: Reconhecer os conceitos e definições dos circuitos magnéticos; identificar as aplicações dos transformadores; solucionar problemas envolvendo transformadores elétricos; especificar e experimentar transformadores elétricos.	
Referências: 1) Máquinas elétricas :conversão eletromecânica da energia, processos, dispositivos e sistemas /A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr., Alexander Kusko ; tradutor Josafa A. Neves. -Sao Paulo : McGraw-Hill, c1975. - vii, 623p. :il. 2) Maquinas eletricas e transformadores /Irving L. Kosow ; traducao de : Felipe Luiz Ribeiro Daiello e Percy Antonio Pinto Soares. - 3.ed. - Porto Alegre : Globo, 1979. - xxvi, 632p. :il, grafs. e tabs. – 3) Transformadores /Alfonso Martigoni. -Porto Alegre : Globo, 1971. - xii, 307 p.	
Justificativa: não se aplica.	
Componente Curricular : Linhas de Transmissão	Carga Horária: 72h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 8ª
Pré-Requisito: não possui	
Ementa: Princípios de transmissão; transmissão ótima de energia; operação de linha de transmissão.	
Conteúdos: Fatores históricos da transmissão: Cálculo de resistência elétrica de um condutor e a procura pela redução de perdas joule através da redução da corrente de transmissão; Elevação e redução de tensão, graças ao transformador – A consagração da transmissão por AC. Problemas decorrentes da energização – Nível máximo de tensão - (Efeito corona) e distribuições de tensão e de campo elétrico ao redor – Necessidade de cálculo dessas grandezas. Método das Imagens – Cálculo de campo , de potencial (perfis) e de capacitância – linha CC; Cálculo para linhas com mais de um condutor - Solução matricial – Efeito Corona – Formula de Peek e cálculo de valores críticos de tensão de campo elétrico – Experimentos; Cálculo de redução de efeito corona em linhas com mais de um condutor (bundle). Cálculo de capacitância da bundle e conceito raio médio geométrico (GMR). Excitação com corrente CC – Campo magnético – Cálculo e indutância. Operação de linha em regime alternado – Previsão da distribuição longitudinal de tensão em regimes CA e CC; Cálculo de tensão e corrente ao longo da linha – Análise de trecho genérico e obtenção de equações de ondas a partir das Leis de Kirchhoff de tensão e de corrente. Aplicação das Equações á linha semi-infinita. Análise de comprimento de onda e de defasamento. Conceitos de atenuação, de defasamento e conceito de impedância de onda; influência da velocidade da luz; linha finita e ondas estacionárias; equações de linha e conceito de casamento de impedâncias; máxima transferência de potência e justificativa para bundle; aplicação das equações gerais em diversos regimes diários de carga e análise da contagem da transmissão CC sobre AC; Quadripólos na representação de linhas para sistemas de potência – linhas curtas/ linhas longas – Modelos gama e pi; exemplos.	
Objetivos: Reconhecer a importância das condições técnicas que limitam a viabilidade de transmissão de energia elétrica; Calcular campo e potencial elétrico ao redor da linha, para garantir faixa de segurança de sua operação; Calcular o perfil de tensão ao longo da linha e seu rendimento na diversas condições de carga, em regime alternado. Representar a linha através de circuito elétrico equivalente.	
Referências - EDMINISTER, Joseph A. Eletromagnetismo. Sao Paulo : McGraw-Hill do Brasil, 1980. 232p, il. (Colecao Schaum). Traducao de: Schaum's outline of theory and problems of electromagnetics. - FUCHS, Rubens Dario. Transmissao de energia eletrica : linhas aereas : teoria das linhas em regime permanente. 2. ed. Rio de Janeiro : Livros Tecnicos e Cientificos, 1979. xxiii, 588p, il. - HAYT, William Hart. Eletromagnetismo. 3. ed. Rio de Janeiro : LTC, 1983. 403p, il, 25cm. Tradução de: Engineering electromagnetics. - KRAUS, John Daniel; CARVER, Keith R. Eletromagnetismo. 2. ed. Rio de Janeiro : Ed. Guanabara, 1986. 780p, il.	

Tradução de: Eletromagnetics. - SADIKU, Matthew N. O. Elementos de eletromagnetismo.3. ed. Porto Alegre : Bookman, 2004. 687 p, il.	
Justificativa: não se aplica.	
Componente Curricular: Automação Industrial	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Sistemas de Automação e Eletrônica Industrial	Fase: 8ª
Pré-Requisito: Controle e Servomecanismos	
Ementa: Controladores lógicos programáveis (CLP): arquitetura, aspectos funcionais, formas de interfaceamento, módulos E/S, expansões locais e remotas, organização da memória; funcionamento e scan, programação básica, intermediária e avançada em gráfico de escadas, booleano, SFC, etc. Sensores e atuadores industriais: principais tipos de sensores e atuadores industriais, funcionamento e aplicações.	
Conteúdos: 1) Controladores Lógicos Programáveis: introdução aos CLPs, arquitetura dos CLPs, formas de Interfaceamento com CLPs, módulos de entrada e saída, organização interna de memória, programação de CLPs. 2) Sensores e Atuadores Industriais: definições, sistemas de aquisição analógicos e digitais, características estáticas e dinâmicas, sensores de presença com contacto e sem contacto, sensores de temperatura, pressão, deslocamento, força, etc., atuadores pneumáticos, transdutores, sensor de contato; sensor capacitivo; sensor indutivo; comunicação em loop de corrente, interface de sensores (PNP e NPN), componentes opto - eletrônicos.	
Objetivos: Aprendizagem do funcionamento dos CLP's, sua arquitetura, formas de interfaceamento e programação; conhecimento e aplicação dos principais tipos de sensores e atuadores utilizados na automação industrial.	
Referências: Básicas: - GEORGINI, Marcelo. Automação aplicada : descrição e implementação de sistemas seqüenciais com PLCs. São Paulo : Érica, 2000. 216p. - OLIVEIRA, Julio Cesar P. (Julio Cesar Peixoto). Controlador programável. São Paulo: Makron Books, 1993. xii, 200p. - INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. Automates programmables. CEI IEC 61131-3, 1993-03. Geneve, 1993. 410p. - INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. Programmable controllers: part 3 : programming languages. 1993-03. Geneve : IEC, 1993. 1 CD-ROM. - SILVEIRA, Paulo Rogerio da. Automação e controle discreto. Colaboração de Winderson E. dos Santos. 3. ed. São Paulo: Érica, 2001. - THOMAZINI, Daniel;ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de. Sensores industriais: fundamentos e aplicações. 1. ed. São Paulo: Érica, 2005. Complementares: - Natale, Ferdinando. Automação Industrial. 5.ed. São Paulo. Érica, 2003. - Sturm, Wilerson. Sensores Industriais - Conceitos Teóricos e Aplicações Práticas. 1 ed. Rio de Janeiro. Papel & Virtual, 2005.	
Justificativa: não se aplica.	

9ª Fase

Tabela 14 - Planos de ensino do nono fase.

Componente Curricular: Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável II	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Eixo Articulador	Fase: 9ª
Pré-Requisito: não possui	
Ementa: Elaboração e análise de projetos, custos de produção e preço de venda, análise de investimentos e Gestão de projetos na área de engenharia.	
Conteúdos: OS CONTEÚDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA.	
Objetivos: Desenvolver a capacidade empreendedora dos estudantes e professores; - Articular os diversos conteúdos e cursos do CCT, através de trabalhos multidisciplinares envolvendo estudantes e professores; - Construir um projeto empreendedor com base na sustentabilidade (sócio-econômico-ambiental) por meio da visão de curto e longo prazo.	

<p>Referências:</p> <p>PHILLIPS, J. Gerência de Projetos de Tecnologia da Informação. 5ª edição. São Paulo: Elsevier Editora, 2002.</p> <p>PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK). 4ª edição. Pennsylvania: PMI Publications, 2008.</p> <p>CLELAND, David. Project Management - Strategic Design and Implementation 3a edição. McGraw-Hill. New York, 1999.</p> <p>COPPER, Randolph B. The inertial impact of culture on IT implementation. College of Business & Administration, University of Houston, Houston, TX. EUA, 1994.</p>	
<p>Justificativa: A disciplina é nova no Curso, porém existe na Instituição. Inserção do eixo articulador do CCT.</p>	
<p>Componente Curricular (CC): Máquinas Girantes II</p>	<p>Carga Horária: 72h/a</p>
<p>Área Temática: Engenharia Elétrica</p>	<p>Fase: 9ª</p>
<p>Pré-Requisito: Eletromagnetismo, Circuitos Elétricos II</p>	
<p>Ementa: Fundamentos de conversão eletromecânica de energia; princípios de indução de tensão e do motor de indução; obtenção do campo girante trifásico e funcionamento do motor de indução trifásico, seu circuito equivalente por fase e aplicações-cálculo de rendimento e cálculo de correntes e de conjugado em regime e em partida; partida em estrela e em triângulo; Tipos de rotores e aplicações; curvas de conjugado típicas e aplicações; Motor de indução monofásico e classificação segundo a forma de partida; aplicações; atividades práticas relacionadas com a disciplina.</p>	
<p>Conteúdos: Princípios de conversão eletromecânica de energia; máquina de indução trifásica e máquina de indução monofásica.</p>	
<p>Objetivos: Reconhecer os conceitos e definições dos circuitos dos motores elétricos; identificar as aplicações dos motores elétricos; solucionar problemas envolvendo dimensionamento de motores elétricos; experimentar motores elétricos.</p>	
<p>Referências:</p> <p>1) Máquinas elétricas :conversão eletromecânica da energia, processos, dispositivos e sistemas /A. E. Fitzgerald, Charles Kingsley Jr., Alexander D. Umsony tradutor Sosa(a A.) eves. * +ao , aulo : Mc- ra. * /ill, c0123. * vii, 456p. :il.</p> <p>2) Máquinas elétricas e transformadores /Irving B. Gleser. ' tradu9ão de : Felipe Ruiz : i; eiro <aiello e , erc# Antonio , into +oares. * 6.ed. * , orto Alegre : - lo; o, 0121. * %%vi, 465p. :il, gra(s. e ta; s. =</p> <p>3) Fundamentos de máquinas elétricas />incent <el ?oro ' tradu9ão @no(re de Andrade Martins. *: io de \$aneiro : 8? , c0111. * %iii, 33A p..</p>	
<p>Justificativa: não se aplica.</p>	
<p>Componente Curricular (CC): SISTEMAS DE POTÊNCIA</p>	<p>Carga Horária: 72h/a</p>
<p>Área Temática: Engenharia Elétrica</p>	<p>Fase: 9ª</p>
<p>Pré-Requisito: Máquinas Girantes I, Circuitos Elétricos II</p>	
<p>Ementa: apresentação dos principais problemas relacionados aos sistemas elétricos de transmissão e distribuição. Modelagem dos principais componentes do sistema e tratamento em por-unidade. Componentes simétricas e estudo de curto-circuito. Introdução ao problema do estudo do fluxo de potência.</p>	
<p>Conteúdos Representação por diagrama unifilar. Representação circuital dos principais componentes do sistemas elétricos de potência: gerador, transformador, linha de transmissão/distribuição e carga. Cálculo em por-unidade, mudança de base, cálculo de impedância percentual de equipamentos. Cálculo de tensão e corrente no sistema utilizando o modelo por-unidade. Conceito de potência de curto-circuito. Teorema de Fortescue aplicado a sistemas trifásicos, componentes simétricas. Cálculo de curto-circuito monofásico, bifásico, bifásico-terra, trifásico e trifásico-terra. Impedância de aterramento. Fluxo de potência em sistemas elétricos, tipos de barras, matriz de admitância nodal, utilização de software específico para análise de fluxo de potência.</p>	
<p>Objetivos: Identificar os conceitos teóricos e práticos referentes à análise de sistemas de energia elétrica em regime permanente; analisar e desenvolver soluções envolvendo o estudo de curto-circuito nos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição.</p>	
<p>Referências:</p> <p>Básico - ELGERD, Olle Ingemar. Electric energy systems theory: an introduction. 2nd ed. New York : McGraw-Hill, c1982. xviii, 533p, il. (McGraw-Hill series in electrical engineering. Power and energy).</p> <p>- RAMOS, Dorel Soares; DIAS, Eduardo Mario. Sistemas elétricos de potência: regime permanente. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1982. nv, il, 23cm.</p>	

<p>- ROBBA, Ernesto João. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. [São Paulo] : Edgard Blucher, c1973. IX, 344p, il.</p> <p>- STEVENSON, William D. Elementos de análise de sistemas de potência. 2. ed. São Paulo : McGraw-Hill, c1986. 458p, il. Título original: Elements of power system analysis.</p> <p>- WEEDY, B. M. (Birron Mathew). Sistemas elétricos de potência. São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo : Polígono, 1973. xii, 363 p, il. Traduzido de: Electric power systems.</p> <p>Complementar</p> <p>- ARRILLAGA, J.; ARNOLD, C. P.; HARKER, B. J. Computer modelling of electrical power systems. Chichester : J. Wiley, c1983. xi, 423p, il.</p> <p>- BLACKBURN, J. Lewis. Solutions manual to symmetrical components for power systems engineering. New York : Marcel Dekker, 1993. 88p, il. (Electrical engineering and electronics series, 85).</p> <p>- BLACKBURN, J. Lewis. Symmetrical components for power systems engineering. New York : Marcel Dekker, 1993. xiv, 427p, il. (Electrical engineering and electronics, 85).</p>	
Justificativa: não se aplica.	
Componente Curricular (CC):	Laboratório de Sistemas de Potência
	Carga Horária: 36h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 9ª
Pré-Requisito: Sistemas de Potência I – Co-requisito	
Ementa: Atividades práticas relacionadas a sistemas de potência. Modelagem de equipamentos em por-unidade através de ensaios. Análise de paralelismo e sincronismo de geradores.	
Conteúdos: Determinação de parâmetros de transformadores em por-unidade, conexões de transformadores em estrela ou triângulo, componentes de sequência zero em transformadores, curto-circuito na máquina síncrona, operação em paralelo com a rede, sincronismo.	
Objetivos: Complementar os conceitos teóricos de sistemas de potência pela realização de montagens, testes e medições.	
<p>Bibliografia:</p> <p>-WEEDY, B. M. (Birron Mathew). Sistemas elétricos de potência. São Paulo : Ed. da Universidade de São Paulo : Polígono, 1973. xii, 363 p, il. Tradução de: Electric power systems.</p> <p>-STEVENSON, William D. Elementos de análise de sistemas de potência. 2. ed. São Paulo : McGraw-Hill, c1986. 458p, il.</p> <p>-ROBBA, Ernesto Joao. Introdução a sistemas elétricos de potência: componentes simétricas. [São Paulo] : Edgard Blucher, c1973. IX, 344p, il.</p> <p>-KOSOW, Irving L. Maquinas elétricas e transformadores. 8. ed. São Paulo : Globo, 1989. xxi, 667p, il, 23cm. Tradução de: Electric machinery and transformers.</p> <p>-COGO, João Roberto et al. Transformadores: teoria e ensaios. São Paulo : E. Blucher; [Rio de Janeiro] : Centrais Elétricas Brasileiras, c1984. 174p, il.</p>	
Justificativa: Disciplina nova. Desmembramento da parte experimental de Sistemas de Potência	
Componente Curricular:	Instalações Elétricas II
	Carga Horária: 72h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 9ª
Pré-Requisito: não possui	
Ementa: Elementos de Projeto, Iluminação Industrial, dimensionamento de condutores elétricos de BT e AT, Correção de FP, Curto-Circuito nas instalações elétricas. Motores elétricos, partida de motores elétricos, materiais elétricos, Sistema de aterramento, Proteção e coordenação, projeto de subestação de consumidor, eficiência energética. SPDA; geração de energia por grupos geradores;	
Conteúdos: Normas recomendadas, grau de proteção, cálculos elétricos, lâmpadas, reatores, fios e cabos condutores, dimensionamento de dutos, características elétricas capacitores, determinação de correntes de curto-circuito, característica gerais de motores elétricos, proteção de sistemas elétricos, cálculo da malha de terra, dimensionamento de subestações transformadoras, geradores de emergência, eficiência elétrica em sistemas industriais. Noções de automação.	
Objetivos: Conhecer todos os elementos iniciais que compõem um projeto elétrico industrial; assimilar os conhecimentos fundamentais de eletrotécnica para elaboração do projeto; conhecer os critérios de cálculos e normas de dimensionamento, para aplicação em projetos elétricos industriais; conhecer os princípios que regem um projeto. Capacitar o aluno para execução de projetos elétricos industriais, conforme normas e critérios estabelecidos normativamente.	
<p>Referências:</p> <p>Mamede, João Filho – Instalações Elétricas Industriais, 7ª Ed. Editora LTC.</p> <p>Mamede, João Filho – Manual de Equipamentos Elétricos, 3ª Ed. Editora LTC.</p> <p>Niskier, Julio & A. J. Macintyre – Instalações Elétricas. 5ª Ed. Editora LTC.</p>	

<p>Creder, Hélio – Instalações Elétricas – 15ª Ed. Editora LTC.</p> <p>Silva, Mauri Luiz – Luz Lâmpadas & Iluminação. Ed. Palotti, 2002.</p> <p>NBR5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão. – ABNT, 2004.</p> <p>NBR 14039 – Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2kV – ABNT, 2003.</p> <p>NBR 5413 – Iluminância de Interiores – ABNT, 1992.</p> <p>NBR 5419 – Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas, ABNT, 2005.</p> <p>NBR 5444 - Símbolos gráficos para instalações elétricas, ABNT, 1988</p> <p>NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade, ABNT, 2005.</p> <p>Institute of Electrical and Eletronics Engineers; American National Standard Institute. IEEE Recommend Praticce for Industrial an Comercial Power Systems Analysis: IEEE, 1998.xiii, 483p, il. (IEEE Std. 399-1997).</p> <p>Normas das Concessionárias de Energia Elétrica.</p> <p>Eletrônico:</p> <p>www.aneel.gov.br</p> <p>Sites de fabricantes de equipamentos elétricos.</p>		
Justificativa: não se aplica.		
Componente Curricular (CC):	Qualidade de Energia Elétrica	Carga Horária: 36h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica		Fase: 9ª
Pré-Requisito: não possui		
<p>Ementa: Conceito de qualidade da energia, termos e definições associados à qualidade da energia. Análise das Variações de tensão de curta duração ; Análise harmônica em sistemas elétricos. Recomendações e normatização da qualidade da energia. Equipamentos condicionadores da qualidade da energia.</p>		
<p>Conteúdos: Distúrbios de tensão: Variações momentâneas e instantâneas de tensão, desequilíbrio de tensão, e distorção da forma de onda. Distorção harmônica de corrente e de tensão.</p>		
<p>Objetivos: Conceituar a qualidade da energia, conhecer os termos e definições associados à qualidade da energia elétrica; identificar a importância da qualidade da energia elétrica. Conhecer as técnicas e equipamentos de mitigação de problemas de qualidade de energia.</p>		
<p>Referências:</p> <p>Electrical power systems quality /Roger C. Dugan, Mark F. McGranaghan, H. Wayne Beaty. -New York : McGraw-Hill, c1996. - xv, 265p. :il.</p> <p>Understanding power quality problems :voltage sags and interruptions /Math H. J. Bollen. -Piscataway : IEEE, c2000. - xvii, 543p.</p> <p>Power quality :os efeitos das harmônicas nas instalações elétricas. -Sao Paulo : Instituto Brasileiro do Cobre, [199?].</p> <p>Power quality /C. Sankaran. -Boca Raton : CRC Press, c2002.</p> <p>Voltage quality in electrical power systems /J. Schlabbach, D. Blume and T. Stephanblome ; translated by M. Daly and P. Anderson. - London : IEE, 2001. - 241 p.</p> <p>IEEE recommended practice for monitoring electric power quality /American National Standard Institute ; Institute of Electrical and Eletronics Engineers. -New York : IEEE, 1995. - vi, 70p. :il.</p> <p>ANEEL - Procedimentos de Distribuição – Módulo 8 – Qualidade de Energia Elétrica.</p>		
Justificativa: Disciplina nova para atender às novas demandas do setor.		
Componente Curricular :	Eletrônica de Potência II	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Eletrônica e Automação		Fase: 9ª
Pré-Requisito: Eletrônica de Potência I		
<p>Ementa:</p> <p>Conversores estáticos CC-CC; conversores estáticos CC-CA: inversores monofásicos e trifásicos; técnicas de comutação suave; estratégias de modulação; circuitos de comando. Fontes alternativas de energia.</p>		
<p>Conteúdos:</p> <p>1. Conversores estáticos CC-CC</p>		

<p>1.1. Conversores estáticos CC-CC não isolados do tipo abaixador, elevador e abaixador-elevador;</p> <p>1.2. Características de saída;</p> <p>1.3. Dimensionamento de indutores, capacitores e semicondutores;</p> <p>1.4. Aplicações dos conversores CC-CC.</p> <p>2. Conversores CC-CA</p> <p>2.1. Inversores de tensão e de corrente monofásicos;</p> <p>2.2. Inversores de tensão e de corrente trifásicos;</p> <p>2.2. Princípio de funcionamento, formas de onda, equacionamento;</p> <p>2.3. Características estáticas dos inversores;</p> <p>2.4. Modulações aplicadas aos inversores.</p>
<p>Objetivos: Analisar, projetar, selecionar, especificar e aplicar conversores CC-CC e CC-CA monofásicos e trifásicos. Identificar e selecionar modulações para uma determinada aplicação de conversores CC-CA. Identificar e selecionar sistemas de suprimento de energia em CC para aplicações residenciais, comerciais e industriais.</p>
<p>Referências:</p> <p>Básicas:</p> <p>BARBI, Ivo. Eletrônica de potência: projetos de fontes chaveadas. Florianópolis: Edição do Autor, 2001.</p> <p>BARBI, I.; MARTINS, D. C. Introdução ao estudo dos conversores CC-CA. Florianópolis: Edição do Autor, 2005.</p> <p>ERICKSON, Robert W.; MAKSIMOVIC, Dragan. Fundamentals of power electronics. 2nd ed. Norwell: KAP, 2001.</p> <p>BARBI, Ivo; MARTINS, Denizar Cruz. Eletrônica de potência: conversores CC-CC básicos não isolados. Florianópolis: Ed. dos Autores, 2005.</p> <p>Complementares:</p> <p>ALMEIDA, Jose Luis Antunes de. Eletrônica de potência. 4. ed. São Paulo: Erica, 1991.</p> <p>ANG, Simon S. Power-switching converters. New York: Marcel Dekker, 1995.</p> <p>ATTIA, John Okyere. Electronics and circuit analysis using MATLAB. Boca Raton: CRC, 2000.</p> <p>ATTIA, John Okyere. Pspice and Matlab for electronics: an integrated approach. Boca Raton: CRC Press, 2002.</p> <p>BOSE, Bimal K. Modern power electronics: evolution, technology, and applications. New York: IEEE, 1992.</p> <p>FEWSON, Denis. Introduction to power electronics. London: Arnold; New York: Oxford, 1998.</p> <p>KASSAKIAN, John G; SCHLECHT, Martin F; VERGHESE, George C. Principles of power electronics. Reading: Addison-Wesley, 1991.</p> <p>KREIN, Philip T. Elements of power electronics. New York: Oxford University, 1998.</p> <p>LEE, Fred C. Power electronics technology and applications 1998. New York: IEEE, 1997.</p> <p>LUO, Fang L.; Ye, Hong. Advanced DC/DC converters. Boca Raton: CRC, 2004.</p> <p>MOHAN, Ned; UNDELAND, Tore M; ROBBINS, William P. Power electronics: converters, applications, and design. 2nd ed. New York: John Wiley, 1995.</p> <p>NAG, Simon S.; OLIVA, Alejandro R. Power-Switching converters. Boca Raton: CRC Press, 2005.</p> <p>RASHID, M. H. Eletrônica de potência: circuitos, dispositivos e aplicações. São Paulo: MakronBooks, 1999.</p> <p>RASHID, M. H. Fundamentals of power electronics. Piscataway: IEEE, 1996.</p> <p>RASHID, M. H. Power electronics handbook. San Diego: Academic, 2001.</p> <p>RASHID, M. H. Power electronics: circuits, devices, and applications. 2nd ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.</p> <p>RASHID, M. H. Recent developments in power electronics. Piscataway: IEEE, 1996.</p> <p>RASHID, M. H. SPICE for power electronics and electric power. Englewood cliffs: Prentice Hall, 1993.</p> <p>REDDY, S. Rama. Fundamentals of power electronics. Boca Raton: CRC Press, 2000.</p> <p>SHEPHERD, William; ZHANG CROWTHER, Li. Power converter circuits. Boca Raton: CRC Press, 2004.</p> <p>SKVARENINA, Timothy L. The power electronics handbook. Boca Raton: CRC, 2002.</p> <p>TARTER, RALF E. Solid-state power conversion handbook. New York: Wiley-Interscience, 1993.</p> <p>THOLLOT, Pierre A. Power electronics technology and applications 1993. New York: IEEE, 1992.</p>
<p>Justificativa: não se aplica.</p>

10ª Fase

Tabela 15 - Planos de ensino do décimo fase.

Componente Curricular (CC):	Proteção de Sistemas Elétricos	Carga Horária: 72h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica		Fase: 10ª
Pré-Requisito: Sistemas de Potência		
Ementa: Introdução a proteção de sistemas elétricos, características de equipamentos de proteção e de medição associados à proteção; modelagem e simulação de transitórios em sistemas elétricos.		
Conteúdos: Introdução a Proteção de Sistemas Elétricos; Filosofia de Proteção de Sistemas; Características dos		

Equipamentos de Proteção; Características Funcionais do Releamento; Equipamentos de Medição - Transformador de Corrente (TC); Transformador de Potencial (TP); Princípios dos Relés de Proteção; Relés de Sobrecorrente; Relés Direcionais; Relés de Distância; Relés Diferenciais; Proteção de Transformadores; Proteção de Geradores e Motores; Proteção de Linhas de Transmissão; Coordenação da Proteção de um Sistema; Introdução a Modelagem e Simulação de Sistemas Elétricos para Análise de Transitórios.		
Objetivos: Compreender os princípios de operação e identificar os principais dispositivos associados a proteção de transformadores, geradores, motores e linhas de transmissão. Realizar a coordenação e ajustar a proteção de um sistema elétrico. Efetuar a modelagem e a simulação de transitórios em sistemas elétricos de potência. Simulação de faltas, abertura e fechamento de chaves num sistema elétrico.		
Referências: - MASON, Russel C. The art & science of protective relaying G&E; - CAMINHA, Amadeu C. Introdução a proteção dos sistemas elétricos. São Paulo : E. Blucher; - ELMORE, Walter A. Protective relaying theory and applications. 2.ed. New York : Marcel Dekker; - KINDERMANN, Geraldo. Proteção de sistemas elétricos de potência. Florianópolis : Ed. do Autor; - MORENO, Hilton; COSTA, Paulo Fernandes. Aterramento elétrico. São Paulo : PROCOBRE.		
Justificativa: Disciplina nova para atender às novas demandas do setor.		
Componente Curricular (CC):	Acionamentos Elétricos	Carga Horária: 72h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica		Fase: 10ª
Pré-Requisito: Eletrônica de Potência II, Máquinas Girantes I, Máquinas Girantes II		
Ementa: Filosofia dos acionamentos elétricos de máquinas girantes; acionamentos elétricos com controle automático de velocidade; acionamentos elétricos utilizando motores assíncronos, síncronos, motores CC, servomotores; noções de acionamentos hidráulicos e pneumáticos; atividades práticas relacionadas com a disciplina.		
Conteúdos: Fundamentos de Acionamentos elétricos; Introdução aos acionamentos elétricos; Requisitos mecânicos em acionamentos elétricos; Revisão de circuitos elétricos; Revisão de circuitos magnéticos; Revisão de conversores estáticos de potência; Acionamentos elétricos em Corrente Contínua; Características fundamentais; Quadrantes de operação de motores de C.C.; Acionamento de motores de CC com conversores estáticos de potência; Controle de velocidade de motores de C.C.; Acionamentos em Corrente Alternada; Introdução aos motores de C.A.; Critérios de seleção de motores de CA; Tipos de partida de motores CA de indução; Acionamentos de motores de Indução com conversores estáticos; Controle de motores de indução; Acionamentos de motores síncronos e a relutância		
Objetivos: Analisar, comparar e compreender o funcionamento dos diversos tipos de acionamentos industriais; desenvolver sólidos conhecimentos sobre os principais métodos de controle de velocidade de motores elétricos; identificar o princípio de funcionamento de servoacionamentos; selecionar e especificar sistemas de acionamentos.; projetar sistemas de acionamentos básicos.		
Referências: - FITZGERALD, A. E. (Arthur Eugene); KINGSLEY, Charles; KUSKO, Alexander. Máquinas elétricas: conversão eletromecânica da energia, processos, dispositivos e sistemas. São Paulo : McGraw-Hill, c1975. vii, 623p, il. - KOSOW, Irving L. Máquinas elétricas e transformadores. 13. ed. São Paulo : Globo, 1998. xxi, 667p, il. Tradução de: Electric machinery and transformers. - MOHAN, Ned. First course on power electronics and drives. Minneapolis : MNPERE, 2003. 1v. (várias paginações), il. , 1 CD-ROM. Acompanha CD-ROM. - MOHAN, Ned; UNDELAND, Tore M; ROBBINS, William P. Power electronics: converters, applications, and design. 2nd ed. New York : John Wiley, c1995. xvii, 802p, il. - WEG. Manual de motores elétricos Weg. 2.ed. ____ Jaraguá do Sul, 1979. 54p, il.		
Justificativa: não se aplica.		
Componente Curricular :	Geração de Energia Elétrica	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica		Fase: 10ª
Pré-Requisito: Sistemas de Potência, Máquinas Girantes I, Máquinas Girantes II e Linhas de Transmissão		
Ementa: Estudo de fontes primárias de energia: hidráulica, térmica, eólica , solar e demais fontes alternativas – Princípios de funcionamento e de dimensionamento de elementos primários como turbinas, motores a explosão, células voltaicas e de hidrogênio. Estudo de dimensionamento e de operação ótima de geradores elétricos: Geradores síncronos e assíncronos, de corrente contínua (motores e células). Operação isolada e em paralelo com a rede (co-geração); Inserção de energia na rede : aspectos técnicos (estabilidade elétrica , estudo de reativos e interação rede-gerador) e aspectos regulatórios/ legais ; Armazenamento de energia. Demais fontes de energias renováveis.		

Conteúdos: Geração de energia elétrica : Histórico, sua importância e seus desafios. Estudo de turbinas (Kaplan, Pelton, Francis e eólicas) e aplicações, células fotovoltaicas, motores a explosão – funcionamento e alimentação (diesel, bio diesel, gás e bio gás); células de hidrogênio; Geradores elétricos clássicos : síncrono e assíncrono – critérios de operação eficiente (regulação de tensão, controle de campo versus fluxo de reativos e critérios de estabilidade). Tecnologia em operação: geração isolada (*islanding*) e em sincronismo com a rede. Vantagens e desvantagens; Armazenamento de energia elétrica : A rede elétrica, células de hidrogênio, baterias e bombeamento hidráulico; Energias renováveis : Biomassa e seu aproveitamento regional (resíduos vegetais e animais de escala industrial; resíduos florestais, marés e demais).

Objetivos:

Dominar as técnicas de geração de energia elétrica, desde o manejo das fontes primárias e das matérias-primas de energia, incluindo as renováveis, passando pelo conhecimento das técnicas de utilização e aplicação de geradores elétricos até as técnicas de inserção de energia na rede elétrica e seu armazenamento.

Referências:

Básicas:

MELLO, F. P. de. Dinâmica e controle da geração. 2. ed. Rio de Janeiro : Centrais Elétricas Brasileiras S.A; Santa Maria, RS : UFSM, 1983. 243 p, il. (Curso de engenharia em sistemas elétricos de potência. Série PTI, v.6).
REIS, Lineu Belico dos. Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade. 3. ed. Barueri, SP : Manole, 2003. xix, 324p, il.
MESSENGER, Roger A; VENTRE, Jerry. Photovoltaic systems engineering. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, c2004. 455 p, il.
KREIDER, Jan F; KREITH, Frank (Ed.). Solar energy handbook. New York : McGraw-Hill, c1981. 1v. (paginação irregular), il. (McGraw-Hill Series in Modern Structures).
CUSTÓDIO, Ronaldo dos Santos. Energia eólica: para produção de energia elétrica. Rio de Janeiro : Eletrobrás, 2009. 280 p, il.
PATEL, Mukund R. Wind and solar power systems: design, analysis, and operation. 5th ed. Boca Raton : Taylor & Francis, 2006. 448 p, il.
GOSWAMI, D. Yogi; KREITH, Frank. Handbook of energy efficiency and renewable energy. Boca Raton : CRC, 2007. 1v. (várias paginações), il. (Mechanical engineering series).

JARDINI, Jose Antonio. Sistemas digitais para automação da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. São Paulo : [s.n.], 1996. 237p.

BALESTIERI, José Antônio Perrella. Cogeração: geração combinada de eletricidade e calor. Florianópolis : Ed. UFSC, 2002. 279p, il.

Complementares:

TUNDISI, Helena da Silva Freire. Usos de energia: sistemas, fontes e alternativas : o fogo aos gradientes de temperatura oceânicos. 2. ed. São Paulo : Atual, 1991. 73p, il. (Meio ambiente).
RIBEIRO, Suzana Kahn; REAL, Márcia Valle. Novos combustíveis. Rio de Janeiro : E-Papers, 2006. 91 p, il.
COMETTA, Emilio. Energia solar. São Paulo : Hemus, c1982. 127p, il.
ROSA, Luiz Pinguelli; LA ROVERE, E. Lebre (Emílio Lebre); RODRIGUES, A. Pires (Adriano Pires). Economia e tecnologia da energia. Rio de Janeiro : Marco Zero : FINEP, 1985. 588 p, il.
PALZ, W. (Wolfgang). Energia solar e fontes alternativas. Ed. rev. e ampl. pelo autor. Paris : Unesco; São Paulo : Hemus, 1981. 358p, il. (Biblioteca Pioneira de administração e negócios).

Justificativa: Disciplina nova para atender às novas demandas do setor.

Componente Curricular:	Trabalho de Conclusão de Curso I	Carga Horária: 36 h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica		Fase: 10ª
Pré-Requisito: não possui		
Ementa: Metodologia da pesquisa e elaboração de trabalho científico. A pesquisa institucionalizada. Pesquisa em engenharia e a responsabilidade social. Elaboração do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Formação geral contextualizada.		
Conteúdos: I – Metodologia da pesquisa: classificação da pesquisa; os métodos científicos; as etapas da pesquisa; elaboração e apresentação de trabalho científico. II – Responsabilidade social e a pesquisa em engenharia. III – Exercício de pesquisa e elaboração do projeto do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Tópicos em Educação Ambiental, Direitos Humanos e Relações Étnico-Raciais.		
Objetivos: Fornecer informações básicas sobre a metodologia da pesquisa e a elaboração do trabalho científico. Desenvolver o pensamento crítico sobre a pesquisa científica e tecnológica sob a ótica da Responsabilidade Social. Elaborar o pré-projeto do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Capacitar para a participação ativa na defesa do meio ambiente; promover a educação para a mudança e a transformação social; promover a educação de cidadãos atuantes e conscientes no seio da sociedade multicultural e pluriétnica do Brasil, buscando relações étnico-sociais positivas, rumo à construção da nação democrática.		
Referências:		
Básicas:		

<p>Metodologia do Trabalho Científico - http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/estrutura-de-um-trabalho-academico/abnt-associacao-brasileira-de-normas-tecnicas.php</p> <p>Silvia, Edna Lucia da; Menezes, Estera Muszkat – Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação – 3ª Edição - http://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia%20da%20Pesquisa%203a%20edicao.pdf</p> <p>Cremasco, Marco Aurélio – A Responsabilidade Social na Formação de Engenheiros - http://www.ethos.org.br/Uniethos/Documents/A%20Responsabilidade%20Social%20na%20Forma%C3%A7%C3%A3o%20de%20Engenheiros.pdf</p> <p>Goldenberg, Carlos – A Ética e a Responsabilidade Social em Engenharia - http://www.sel.eesc.usp.br/informatica/graduacao/material/etica/private/etica.htm</p> <p>Complementar:</p> <p>Bazzo, Walter Antonio; Pereira, Luiz Teixeira do Vale. Introdução à Engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos. Florianópolis: Editora da UFSC, 2006.</p>		
Justificativa: Não se aplica.		
Componente Curricular:	Disciplina Optativa do Eixo Específico	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica		Fase: 10ª
Pré-Requisito: variável conforme a disciplina ofertada.		
Ementa: variável conforme a disciplina ofertada.		
Conteúdos: variável conforme a disciplina ofertada.		
Objetivos: variável conforme a disciplina ofertada.		
Referências: variável conforme a disciplina ofertada.		
Justificativa: não se aplica.		
Componente Curricular (CC):	Mercado de Energia Elétrica	Carga Horária: 72h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica		Fase: 10ª
Pré-Requisito: não possui		
<p>Ementa: Caracterização do mercado de energia elétrica brasileiro, aspectos conceituais, institucionais e normativos; Caracterização da comercialização de energia elétrica: modalidades de fornecimento, contratação e tarifação, mercado livre, faturamento de energia elétrica; Gerenciamento de carga: fatores de carga, demanda e diversidade; Análise técnico-econômica de alternativas de fornecimento: Auto-produção: aspectos comerciais, aspectos técnicos: fatores de utilização e de capacidade. aspectos econômicos: custos de produção. Comparação e composição de alternativas de fornecimento: curvas de custos totais unitários, curvas de duração, curvas demanda - energia.</p>		
<p>Conteúdo: Características principais do produto energia elétrica e do mercado de energia elétrica no Brasil. Conceitos básicos relacionados à comercialização de energia elétrica. Carga, energia, demanda de potência e tensão de fornecimento. Energia e demanda reativas, fator de potência. Curva de carga. CONTRATAÇÃO E FATURAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA: Modalidades de fornecimento de energia elétrica. Contratos dos consumidores de energia elétrica. Tarifas de energia elétrica. Tarifas do grupo B. Tarifas do grupo A. Tarifas do consumidor livre. Faturamento de energia elétrica. Tributação. Consumo de energia. Demanda de potência. Excedentes de reativo. Outros encargos da fatura de energia elétrica. GERENCIAMENTO DE CARGA: Fatores de demanda e de diversidade. Demanda média. Fator de carga. ANÁLISE TÉCNICO-ECONÔMICA DE ALTERNATIVAS DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA: Produção de energia pelo consumidor. Aspectos técnicos. Custos de produção de energia elétrica. Comparação econômica de alternativas de fornecimento. Composição de alternativas de fornecimento. Aplicação das curvas de duração de carga. Aplicação das curvas de carga-energia.</p>		
<p>Objetivos: Propiciar o conhecimento do produto energia elétrica, seu mercado no Brasil e dos aspectos institucionais do setor elétrico nacional. Compreender os conceitos de tarifação e fornecimento de energia elétrica no Brasil. Compreender a obtenção e avaliar os componentes onerosos de faturas de energia elétrica. Ter condições de dimensionar e avaliar técnica e economicamente dimensionamentos de projetos de instalações. Elétricas. Compreender os aspectos fundamentais de gestão da demanda e do consumo de energia elétrica utilizando-se da análise de curvas de carga e do fator de carga. Compreender os conceitos de custos relacionados à instalação de capacidade e à produção de energia elétrica. Utilizar ferramentas de análise técnico-econômicas de alternativas de fornecimento de energia elétrica.</p>		
<p>Referências: REIS, Líneu Belico dos. Geração de energia elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade. 3. ed. Barueri, SP : Manoel, 2003. xix, 324p, il.</p> <p>SANTOS, Afonso Henriques Moreira. Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações 3. ed. Itajubá : FUPAI, 2006. xx, 596 p, il.</p> <p>- SANTOS, Afonso Henriques Moreira. Conservação de energia: eficiência energética de equipamentos e instalações. 3. ed. Itajubá : FUPAI, 2006. xx, 596 p, il.</p> <p>- CLEMENTINO, Luiz Donizeti. A conservação de energia por meio da co-geração de energia elétrica. São Paulo : 2001. 172p, il.</p>		

- JANNUZZI, Gilberto De Martino; SWISHER, Joel N. P. Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis. Campinas : Autores Associados, 1997. 246p, il.
 Eletrônico: - http://ensino.furb.br/learnloop-pasta_texto_base/GEEE Devido ao elevado número de referências bibliográficas, sua lista completa pode ser encontrada no texto base da disciplina, disponível no ambiente de aprendizagem:
 BAGATTOLI, Sandro G. Gestão estratégica de energia elétrica e seus reflexos no desenvolvimento regional. Blumenau: 2005.
 Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, Universidade Regional de Blumenau.

Justificativa: não se aplica.

11ª Fase

Tabela 16 - Planos de ensino do décimo primeiro fase.

Componente Curricular:	Trabalho de Conclusão de Curso II	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica		Fase: 11ª
Pré-Requisito: Eletrônica Digital II, Circuitos Elétricos III, Processamento Digital de Sinais, Automação Industrial, Qualidade de Energia Elétrica, Máquinas Girantes II, Instalações Elétricas II		
Ementa: Desenvolvimento de um projeto em uma das áreas da engenharia de elétrica ou da engenharia de telecomunicações sob orientação de um professor do departamento; disciplina com regulamento específico.		
Conteúdos: Trabalho de Conclusão de Curso.		
Objetivos: integrar os conhecimentos dos alunos em forma de projetos específicos da área, visando o desenvolvimento de espírito crítico no formando.		
Referências: variável conforme o tema estudado.		
Justificativa: Alteração de nomenclatura.		
Componente Curricular (CC):	Ciências do Ambiente	Carga Horária: 36h/a
Área Temática: Ciências Naturais		Fase: 11ª
Pré-Requisito: Não tem		
Ementa: A biosfera e seu equilíbrio; efeitos da tecnologia sobre o equilíbrio ecológico; preservação dos recursos naturais.		
Conteúdos:		
<p>Ecologia Básica: Conceito, evolução histórica, área de atuação, caráter interdisciplinar, divisões e princípios da Ecologia; Revisão conceitual: biosfera/ecosfera, ambiente/meio ambiente, habitat, nicho ecológico, biótopo ou meio físico, comunidade ou biocenose, ecossistema, teia alimentar, fator ecológico e outros; Amplitude do termo Ecologia: Ecologia Natural, Ecologia Social, Conservacionismo, Ecologismo; Evolução da vida na Terra e o atual equilíbrio dinâmico; Divisões da biosfera, principais biomas e ecossistemas do Brasil e de S. Catarina. Populações: estrutura e dinâmica; interações intra- e interespecíficas; Comunidades: estrutura e dinâmica. Fluxos de matéria e energia nos ecossistemas. Noção de Ciclos Biogeoquímicos e ação antrópica.</p> <p>Ecologia Aplicada: Aumento da população humana e aumento per capita do consumo dos elementos da Biosfera – uma dupla exponencial; Ecologia vs. Economia e a insustentabilidade do atual modelo econômico; O antropocentrismo exacerbado da civilização ocidental e as consequências ambientais; Recursos Naturais, biodiversidade e as modernas noções da Biologia da Conservação; O papel fundamental das Unidades de conservação; Seminários sobre Filosofia da Ecologia, Ecologia Aplicada, alterações e impactos ambientais, destruição e conservação dos recursos naturais e outros temas constantes de lista de sugestões a ser entregue aos alunos e conforme a realidade, experiências anteriores, expectativas e interesse da turma, incluindo, eventualmente, temas da Unidade anterior.</p> <p>Atividades Práticas. Saídas a campo com visitas técnicas sobre conservação da natureza, uso e ocupação do solo e/ou tratamento de efluentes, e/ou disposição final de resíduos sólidos e à Unidade(s) de Conservação e/ou outras.</p>		
Objetivos: Conhecer as leis ecológicas básicas que regem o equilíbrio da natureza; analisar criticamente as interações entre os seres vivos e seu ambiente natural; identificar as consequências d intervenção humana nas interações com o meio ambiente; desenvolver atitudes conservacionistas que lven à mudança de comportamento nas interações entre o homem e o ambiente natural, visando à conservação dos recursos		

naturais pelo seu uso racional e planejado; identificar, analisar e avaliar os principais problemas ambientais regionais, propondo e criticando soluções em nível de planejamento e execução; analisar e avaliar a legislação atual de proteção ambiental do país, do estado e do município.

Referências:

- BRANCO, Samuel Murgel; ROCHA, Aristides Almeida. Elementos de ciências do ambiente. 2. ed. São Paulo : CETESB, 1987. 206p, il. (702 Didáticos).
- LAGO, Antônio; PÁDUA, José Augusto. O que é ecologia. 11.ed. São Paulo : Brasiliense, 1992. 108p.
- PINTO-COELHO, Ricardo Motta. Fundamentos em ecologia. Porto Alegre : ARTMED, 2000. viii, 252p.
- RICKLEFS, Robert E. A economia da natureza. 5.ed. Rio de Janeiro : Guanabara Koogan, 2003. xxxii, 503p.
- SARIEGO, Jose Carlos. Educação ambiental : as ameaças ao planeta azul. São Paulo : Scipione, 1994. 208p.
- TRIGUEIRO, André; SIRKIS, Alfredo. Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento. São Paulo : Sextante, 2003. 367 p, il.

Justificativa: **não se aplica.**

Componente Curricular (CC): Segurança no Trabalho	Carga Horária: 36h/a
Área Temática: Segurança - Engenharia Civil	Fase: 11 ^a
Pré-Requisito: Não tem	

Ementa: conceito de segurança na engenharia; normalização de legislação específica sobre segurança no trabalho; órgãos relacionados com a segurança do trabalho; análise de estatística de acidentes; custos de acidentes; norma NB-18 da ABNT; controle de perdas e produtividade; controle de agentes agressivos; aspectos ergonômicos e aspectos ecológicos; sistemas de produção coletiva e equipamentos de proteção individual; sistemas preventivos e sistemas de combate a incêndios.

Conteúdos: Conceitos de segurança na engenharia. Legislação Trabalhista. Controle de agentes agressivos. Aspectos ergonômicos e aspectos ecológicos. Sistemas Preventivos e Sistemas de Combate a Incêndio.

Objetivos: compreender a luta universal da humanidade pelo respeito, pelas condições de que todo o ser humano tem direito de perseguir o seu bem estar de condições de liberdade, dignidade e de segurança em igualdade de oportunidade; despertar a responsabilidade pela vida e saúde no trabalho; conscientizar a necessidade de se preocupar com a segurança e higiene no trabalho; conhecer a legislação de segurança pertinente a profissão e saber interpretá-la, aplicá-la e exigí-la.

Referências:

- Segurança e medicina do trabalho : Lei n. 6.514, de 22 de dezembro de 1977, Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela portaria n. 3.214, de 8 de junho de 1978, Normas Regulamentadoras Rurais (NRR) aprovadas pela Portaria n. 3.067, de 12 de abril de 1988, índices remissivos. 50.ed. São Paulo : Atlas, 2002. 696p.
- COUTO, Hudson de Araujo. **Ergonomia aplicada ao trabalho : o manual técnico da máquina humana.** Belo Horizonte : Ergo Ed. Ltda, 1995. 2v.
- TORREIRA, Raul Peragallo. **Segurança industrial e saúde.** [Rio de Janeiro : Libris], c1997. xxxvi, 703p.

Justificativa: **não se aplica.**

Componente Curricular (CC): Estágio	Carga Horária: 216h/a
Área Temática: Estágio Obrigatório	Fase: 11 ^a
Pré-Requisito: todas as disciplinas das fases 1 até 8	

Ementa: Desenvolvimento da aplicação prática dos aspectos teóricos estudados durante o curso; a disciplina possui regulamento específico.

Conteúdos: A ser definido pelo professor em acordo com a área de estágio do estudante

Objetivos: possibilitar a atuação do formando no mercado de trabalho.

Referências: A ser definido pelo professor em acordo com a área de estágio do estudante

Justificativa: não se aplica.

Disciplinas Optativas

Tabela 17 - Planos de ensino das disciplinas optativas.

Componente Curricular (CC): Linguagem Científica (Optativa)	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Linguagem	Fase: 8ª
Pré-Requisito: Não tem	Departamento: Letras
Ementa: Prática de análise da linguagem científica. Linguagem, estrutura e características para a produção de textos acadêmicos: resumo, resenha e artigo científico. Tópicos gramaticais necessários ao uso da norma padrão.	
Conteúdos: OS CONTEÚDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA. OS CONTEÚDOS NÃO PRECISAM CONSTAR NO PPP.	
Objetivos: <ul style="list-style-type: none"> • Possibilitar o conhecimento da linguagem científica nos trabalhos acadêmicos e a compreensão da prática científica. • Objetivos Específicos: • Aprimorar a capacidade de escrita e leitura do aluno em linguagem científica; • Oferecer subsídios para que os estudantes compreendam as exigências de gêneros acadêmicos científicos; • Discutir problemas/dificuldades relacionados à recepção, produção e divulgação de conhecimentos científicos; • Ampliar os conhecimentos relativos à linguagem científica e suas exigências de acordo com gêneros em circulação. 	
Referências: BOGDAN, Robert e BIKLEN, Sari. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos . Porto: Porto, 1994. CASSANY, Daniel. Descrever o escrever: como se aprende a escrever . Trad. Osmar de Souza. Itajaí: Ed. Univali, 1999. ECO, Umberto. Como se faz uma tese em ciências sociais . Lisboa: Presença, 1995. MEURER, JL. O conhecimento de gêneros textuais e a formação do profissional da linguagem . In: FORTKAMP, MBM & TOMITCH, LMB. Aspectos da Linguística Aplicada . Estudos em homenagem ao professor Hilário I. Bohn. Florianópolis: Insular, 2000. P. 149-166. SWALES, JM. Genre Analysis: English in academic and research settings . Cambridge: University Press, 1990. BAKHTIN, M. Marxismo e filosofia da linguagem . São Paulo: Hucitec, 1985. BEAUGRANDE, D & DRESSLER, W. Introduzione alla linguistica testuale . Trad. Silvano Muscas. Milano: Il Mulino, 1981. BERNARDEZ, Enrique. Introducción a la lingüística del texto . Madrid: Espasa-Calpe, 1982. KOCH, IV. & TRAVAGLIA, LC. Texto e coerência . São Paulo: Contexto, 1990. FOUCAULT, M. O que é um autor? Ed. Alpiarça-Portugal: Veja Passagem, 1997.	
Justificativa: Necessidade de adequação ao Eixo Geral do PPP da graduação da FURB.	
Componente Curricular (CC): Dilemas Éticos e Cidadania (Optativa)	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática:	Fase: 8ª
Pré-Requisito: Não tem	Departamento: Ciências Sociais e Filosofia
Ementa: Dilemas éticos na vida cotidiana: ação (meios e fins) e responsabilidade. O individualismo e seus conflitos. O valor da vida – (humanos e não humanos). Justiça, felicidade e cidadania. Implicações éticas dos estilos de vida e das escolhas profissionais.	
Conteúdos: OS CONTEÚDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA. OS CONTEÚDOS NÃO PRECISAM CONSTAR NO PPP.	
Objetivos: Dar início a uma formação ampla em termos de ética e cidadania promovendo um senso de responsabilidade além dos interesses individuais. Que o estudante reflita sobre as implicações éticas de suas escolhas e suas ações. Promover a busca de princípios éticos para nortear decisões e para analisar Analisar dilemas	
Referências:	
Justificativa: Necessidade de adequação ao Eixo Geral do PPP da graduação da FURB.	
Componente Curricular (CC): Comunicação e Sociedade (Optativa)	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Comunicação	Fase: 8ª
Pré-Requisito: Não tem	Departamento: Comunicação
Ementa: A comunicação como configuradora da contemporaneidade. A natureza social do fenômeno comunicacional. A comunicação social e a indústria cultural. A mídia e as representações sociais. A complexidade dos sistemas de comunicação no mundo contemporâneo. O papel dos meios de comunicação na sociedade e sua dimensão política.	
Conteúdos: OS CONTEÚDOS SERÃO DEFINIDOS PELO PROFESSOR NOS PLANOS DE ENSINO, A PARTIR DA EMENTA APRESENTADA. OS CONTEÚDOS NÃO PRECISAM CONSTAR NO PPP.	
Objetivos: 1) Estimular a reflexão e o debate em torno da comunicação e suas implicações na sociedade atual.	

- 2) Refletir sobre a interação entre a comunicação e a política nas sociedades democráticas.
 3) Estudar a comunicação como um instrumento de expressão, de interação, de construção do conhecimento e de exercício de cidadania.

Referências:

ADORNO, Theodor W. **Teoria da cultura de massa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990.
 ALBUQUERQUE, Afonso de. **Aqui você vê a verdade na TV: A propaganda política na televisão**. Niterói: UFF-MCII, 1999.
 ALTHUSSER, Louis. **Aparelhos ideológicos de estado**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1985.
 BAKHTIN, Mikhail. **Marxismo e filosofia da linguagem**. São Paulo: Hucitec, 1999.
 BARBERO, Jesús Martín. **De los medios a las mediaciones: comunicación, cultura y hegemonía**. México: Gilli, 1998.
 CANCLINI, Nestor García. **Culturas híbridas**. Buenos Aires: Editorial Sudamericana, 1995.
 CHOMSKY, Noam. **Propaganda e opinião pública**. Entrevistado por David Barsamian; tradução de Ana Barradas. Porto: Campo da Comunicação, 2002.
 CHOMSKY, Noam. **Propaganda e consciência popular**. Bauru: EDUSC, 2003.
 DEBRAY, Régis. **Manifestos midiológicos**. Petrópolis: Vozes, 1995.
 ECO, Umberto. **Apocalípticos e integrados**. São Paulo: Perspectiva, 1990.
 GRAMSCI, Antonio. **Os intelectuais e a organização da cultura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1985.
 GUARESCHI, Pedrinho A. **Comunicação e poder: a presença e o papel dos meios de comunicação de massa estrangeiros na América Latina**. Petrópolis: Vozes, 1985.
 IANNI, Octavio. **Teorias da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1996.
 KAY, Patrícia; AROCHI, José Carlos. **A interdisciplinaridade na comunicação: pesquisa e formação profissional**. Suzano: Gil & Tucice Editora Gráfica, 1999.
 KLEIN, Naomi. **Cercas e janelas: na linha de frente do debate sobre globalização**. Rio de Janeiro: Record, 2003.
 MATTELART, Armand. **A globalização da comunicação**. Bauru: EDUSC, 2000.
 MORAES, Dênis (org). **Sociedade midiaticizada**. São Paulo: Mauá, 2006.
 MORIN, EDGAR. **Cultura e comunicação de massa**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1972.
 RABELO, Genival de Moura. **O capital estrangeiro na imprensa brasileira**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1966.
 ROCHA, Everaldo. **Magia e capitalismo: um estudo antropológico da publicidade**. São Paulo: Brasiliense, 1990.
 SANTOS, João de Almeida. **O feitiço da televisão**. Lisboa: Editorial Notícias, 2000.
 SANTOS, Boaventura de Souza. **A globalização e as ciências sociais**. São Paulo: Cortez, 2002.
 WOLTON, Dominique. **Internet, e depois? Uma teoria crítica das novas mídias**. Porto Alegre: Sulina, 2003.

Justificativa: Necessidade de adequação ao Eixo Geral do PPP da graduação da FURB.

Componente Curricular: Libras	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática:	Fase: 8ª
Pré-Requisito: não há	
Ementa: A Surdez: Conceitos básicos, causas e prevenções. A evolução da história do surdo. A estrutura linguística da Libras: aspectos estruturais da Libras; LIBRAS: Aplicabilidade e vivência.	
Conteúdos: A Surdez: Conceitos básicos, causas e prevenções. A evolução da história do surdo. A estrutura linguística da Libras: aspectos estruturais da Libras; LIBRAS: Aplicabilidade e vivência.	
Objetivos: Possibilitar o uso da linguagem.	
Referências: Serão definidas por ocasião da oferta da disciplina.	
Justificativa: Não se aplica.	
Componente Curricular: Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 10ª
Pré-Requisito: a ser definido na oferta	
Ementa: a ementa da disciplina é variável, devendo ser definida na oferta.	
Conteúdos: os conteúdos são variáveis e devem ser definidos na oferta da disciplina.	
Objetivos: A disciplina Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I é destinada a abordar temas atuais da Engenharia Elétrica.	
Referências: a ser definido na oferta.	
Justificativa:	
Componente Curricular: Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica II	Carga Horária: 72 h/a

Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 10ª
Pré-Requisito: a ser definido na oferta	
Ementa: a ementa da disciplina é variável, devendo ser definida na oferta.	
Conteúdos: os conteúdos são variáveis e devem ser definidos na oferta da disciplina.	
Objetivos: A disciplina Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica II é destinada a abordar temas atuais da Engenharia Elétrica.	
Referências: a ser definido na oferta.	
Justificativa:	
Componente Curricular: Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica III	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática: Engenharia Elétrica	Fase: 10ª
Pré-Requisito: a ser definido na oferta	
Ementa: a ementa da disciplina é variável, devendo ser definida na oferta.	
Conteúdos: os conteúdos são variáveis e devem ser definidos na oferta da disciplina.	
Objetivos: A disciplina Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica III é destinada a abordar temas atuais da Engenharia Elétrica.	
Referências: a ser definido na oferta.	
Justificativa:	

Curso de Inglês Instrumental – FURB Idiomas

Componente Curricular: Inglês Instrumental	Carga Horária: 72 h/a
Área Temática:	Fase: preferencialmente 1ª
Pré-Requisito:	
Ementa: Conhecimento básico da estrutura da língua inglesa e o seu uso como instrumento para leitura e entendimento de textos específicos das áreas de interesse acadêmico e profissional	
Conteúdos: Estruturas gramaticais, textuais e discursivas como elementos facilitadores de significado. Estratégias de leitura para processamento consciente da informação. Formação de palavras, reconhecimento de estruturas cognatas e reconhecimento do contexto para obtenção de informações relevantes.	
Objetivos: Desenvolver e ampliar o processo de recepção e interpretação de textos autênticos. Estabelecer objetivos concretos para a leitura. Ampliar o conhecimento atualizado dos assuntos específicos da área de interesse do estudante	
Referências: <p>CARTER, Ronald. Working with Texts. 2nd ed. London: Routledge, 2001xviii, 324p, il (the intertext series)</p> <p>DIAS, Renildes. Reading Critically in English. 3. Ed. Belo Horizonte: Ed. Da UFMG, 2002, 231p.</p> <p>MURPHY, Raymond. Essential Grammar in Use: a self-study reference and practice book for elementary students of English, . with answers . 2nd ed. Cambridge. ENG.: Cambridge University Press , 1997. 300p,</p> <p>OLIVEIRA, Sara Rejane de F. Estratégias de Leitura para Inglês Instrumental. Brasília, DF: Ed. Da UNB, 2004,169p.</p> <p>Eletrônico:</p> <p>http://www.merriam-webster.com/ Free Dictionary online</p> <p>< http://www.scielo.br > The Scientific Electronic Library on Line</p> <p>< http://www.classrooconnect.com></p> <p>http://electrical-engineering-portal.com/technical-articles</p> <p>http://www.jee.ro/</p> <p>Obs: A bibliografia poderá ser alterada ao longo do semestre letivo de acordo com necessidade/ peculiaridade da turma.</p>	
Justificativa: Curso que poderá ser validado como AACC.	

4.3 AVALIAÇÃO

4.3.1 AVALIAÇÃO DISCENTE

A avaliação, no curso de Engenharia Elétrica, é uma ferramenta pedagógica que é aplicada progressiva e continuamente, no sentido de contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. A avaliação é formativa. Entre as estratégias utilizadas para o processo de avaliação, destacam-se as provas escritas e orais (realizadas com e sem consulta), estudos de caso, trabalhos elaborados individualmente e em equipe, desenvolvimento de projetos teóricos e práticos, seminários, entre outras.

Mesmo sendo consideradas estratégias adequadas ao processo de avaliação, esta não deve perder de vista seu escopo formativo, que transcende a simples verificação de retenção de conceitos, para constatar o processo lógico dialético que se pretende que o aluno construa durante o curso. Extrapolando a avaliação da formação técnica, o curso prima também pela avaliação do desempenho do aluno quanto à sua postura ética, responsabilidade, atuação em trabalhos de equipe, criticidade, autonomia, entre outros.

A avaliação deve ser aquela em que o aluno atua de forma participativa, onde constrói e não simplesmente reflete o que lhe foi oferecido, explorando toda a diversidade de habilidades e demonstrando as competências desenvolvidas.

A avaliação discente tem então, por objetivo final, preparar o aluno para o exercício profissional, de acordo com o perfil desejado pelas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de engenharia, o que é balizado pelo acompanhamento dos alunos egressos.

Recomenda-se incorporar nas avaliações questões formuladas a partir dos enunciados das questões e forma de avaliação adotada no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes – **ENADE**, o qual tem como finalidade avaliar o rendimento dos alunos dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes, em relação aos conteúdos programáticos dos cursos em que estão matriculados. Também cabe aos docentes conscientizar os discentes quanto a importância do ENADE, visto que o exame é obrigatório para os alunos selecionados e condição indispensável para a emissão do diploma.

As estratégias de avaliação são definidas e apresentadas aos alunos juntamente com o plano de ensino, conforme determina o PPP da graduação da instituição.

4.4 MUDANÇAS CURRICULARES

Houve necessidade de algumas alterações de nomenclatura de disciplinas e também na distribuição das fases de oferta. De maneira geral todas as alterações ocorreram com o intuito de adaptar a estrutura curricular ao PPP da Universidade, ao eixo geral do CCT e atender reivindicações dos estudantes e docentes do Curso.

4.4.1 ALTERAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE OFERTA

O Curso de Engenharia Elétrica continuará sendo ofertado no período noturno com duas entradas anuais. Passará a ser ofertado também no período matutino, com duas entradas anuais. A nova estrutura curricular será implantada no primeiro semestre de 2013. O Curso acontece nas dependências do Campus Tecnológico, onde é oferecido o maior número dos cursos do CCT. As salas de aula, assim como os laboratórios do Campus Tecnológico, ou também chamado Campus II, são 100% ocupadas pelos cursos noturnos do CCT, entretanto, há ociosidade de espaço nos períodos letivos matutino e vespertino. Sendo assim, o oferecimento do Curso de Engenharia Elétrica também no período matutino é viável e oportuno no que concerne ao espaço físico e laboratorial.

Na tabela a seguir são apresentadas as vagas atuais e propostas.

Número de Vagas	Matutino	Noturno
Atuais	-	50
Propostas	30	40

Importante destacar que a partir da reformulação curricular proposta, o Curso de Engenharia Elétrica passará a ter as sete primeiras fases exatamente iguais às do Curso de Engenharia de Telecomunicações.

4.4.2 ALTERAÇÃO DE NOMENCLATURA

Alterações de Nomenclatura e carga horária.

Nomenclatura Antiga (carga horária)	Nomenclatura Nova (carga horária)
Física do Campo Eletromagnético *04,	Física Geral *04,
Circuitos Elétricos *02,	Eletrônica Digital *04,
Eletrônica Digital e Micro-processadores *06,	Eletrônica Digital *04,
Informática Aplicada à Engenharia Elétrica *04,	Simulação Aplicada à Eletroeletrônica *2,
Medidas Elétricas I *02,	Medidas e Instrumentação I *02,
Medidas Elétricas II *02,	Medidas e Instrumentação II *02,
Ementário na Engenharia Elétrica *4,	Projeto Ementário de : Base Tecnológica Sustentável *2,
	Projeto Ementário de : Base Tecnológica Sustentável *02,
Pesquisa em Engenharia Elétrica *2,	Trajetória de Conclusão de Curso *TCC *02,
Estágio Supervisionado *12,	Estágio Curricular Obrigatório *15,

JUSTIFICATIVAS:

Essas disciplinas sofreram alterações de nomenclatura por diversas razões, seja pela mudança do ementário, desdobramentos ou aglutinações, adequação a cursos afins ou readaptação as novas exigências do curso.

A disciplina de Física do Campo Eletromagnético sofreu apenas alteração de nomenclatura para unificar a denominação no âmbito do CCT.

As disciplinas de Circuitos Lógicos e Eletrônica Digital e Microprocessadores sofreram alteração de nomenclatura e carga horária. A alteração de nomenclatura relaciona o nome da disciplina diretamente com a área ao qual pertence. A alteração na carga horária permite distribuir de forma mais equilibrada os assuntos tratados nas disciplinas.

Na disciplina de Informática Aplicada à Engenharia Elétrica houve alteração de carga horária e da nomenclatura. A alteração na nomenclatura permite relacionar de forma direta o nome da disciplina com seu ementário, e ao mesmo tempo contempla a oferta nos Cursos de Engenharia Elétrica e de Telecomunicações. A redução na carga horária se deve à falta de espaço na estrutura curricular.

As disciplinas de Medidas Elétricas I e Medidas Elétricas II sofreram alteração de denominação e ementa. Essas alterações são ajustes que se mostraram necessários ao longo da oferta do Curso, e permite ainda correlacionar de maneira mais adequada o nome da disciplina com seu ementário.

A disciplina de Empreendedorismo sofreu alteração significativa, pois foi dividida em duas disciplinas e seu objetivo também difere daquele proposto inicialmente. As disciplinas Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável I e Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável II, que vem em substituição a disciplina de Empreendedorismo, fazem parte do eixo de articulação do CCT, e tem como propósito despertar e desenvolver o espírito empreendedor de forma dinâmica e contextualizada.

A disciplina de Pesquisa em Engenharia Elétrica teve alteração de nomenclatura para Trabalho de Conclusão de Curso I – TCC I -, assim, contempla a oferta nos Cursos de Engenharia Elétrica e de Telecomunicações.

A disciplina de Estágio Supervisionado teve alteração na sua denominação e carga horária. A alteração na denominação se justifica por conta da redundância da palavra “supervisionado” traz, pois qualquer estágio deve ser supervisionado.

4.4.3 QUANTO À ALTERAÇÃO DE CARGA HORÁRIA

Alterações de carga horária.

Disciplinas	Carga horária	
	Anterior	Proposta
Estatística I	54	72
Geometria Analítica	54	72
Mecânica Geral	54	72
Terminologia de Transmissão	54	72
Resistência dos Materiais	36	72
Eletromagnetismo	10%	72
Eletrônica I	10%	72
Eletrônica de Potência I	0	72
Engenharia Econômica	54	72
Linhas de Transmissão	54	72
Controle e Servomecanismos	10%	72
Sistemas de Potência	10%	72

JUSTIFICATIVAS:

Essas disciplinas sofreram alterações de carga horária por conta da homogeneização da carga horária em todas as disciplinas dos Cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Telecomunicações. A estrutura curricular proposta possui apenas disciplinas de 2 (dois) e 4 (quatro). Isso traz facilidades na confecção dos horários, facilidade na alocação de horários dos docentes, aumenta a possibilidade do aluno para recuperar disciplinas em atraso além simplificar os processos de equivalência de disciplinas.

Nas disciplinas que possuíam 6 créditos, onde eram abordados teoria e prática, optou por criar uma disciplina de laboratório de 2 créditos, separando assim a parte experimental da teórica. No decorrer do Curso notou-se que as reprovações ocorriam predominantemente devido ao fraco desempenho na parte teórica da disciplina, mesmo com bom desempenho na parte experimental.

Assim, se um estudante reprovasse em uma disciplina de 6 créditos (teoria e prática) devido ao seu baixo desempenho na parte teórica, deveria cursar novamente todos os créditos. Isso causa vários problemas aos estudantes e à instituição, como a desmotivação para repetir a parte experimental, dificuldade de elaboração da matrícula (os horários das disciplinas conflitam), excesso de alunos nos laboratórios e maior custo para o estudante.

A disciplina de Geometria Analítica sofreu alteração de carga horária para permitir que os conteúdos propostos na disciplina possam ser abordados com maior grau de complexidade.

Na disciplina de Eletromagnetismo houve alteração na carga horária e na ementa. A alteração na carga horária se deve a inserção de nova disciplina – Ondas e Propagação - e consequente redistribuição de conteúdos, de onde decorreu também a alteração na ementa. A redução na carga horária também segue a linha de não mais ofertar disciplinas com mais de 4 créditos acadêmicos.

A disciplina de Resistência dos Materiais teve seu número de créditos aumentados por conta da relevância da disciplina na formação de engenheiros, e das queixas frequentes da falta de tempo para abordar toda a ementa de forma adequada.

4.4.4 MUDANÇAS DE FASES

Alterações da distribuição nas fases do Curso.

Disciplinas	#ase(s)	
	Anterior	Proposta
Desenho # - licado 8 Eletroeletr3nica	00	0
#lgoritmos e Programa !o	000	00
Alge; ra 1inear	00	0
Eletr3nica Digital 0 *antigo Circuitos 12gicos,	=	000
Projeto Em-reendedor de : ase Tecnol2gica 7ustent+vel 0 *-arte da antiga disci-lina de Em-reendedorismo na Engen6aria El. trica,	B0	000
Eletr3nica Digital 00 *antiga Eletr3nica Digital e 4icro-rocessadores,	=0	0=
"en3menos de Trans-orte 0=	=00	0=
4ateriais El. tricos e 4agn. ticos	=00	=0
#n+lise de 7istemas 1ineares	=00	=0
Processamento Digital de 7inais	0B	=00
Engen6aria Econ3mica	=000	=00
4+\$uinias /irantes 0	=00	=000
4+\$uinias /irantes 00	=000	0B
Eletr3nica de Pot@ncia 00	=000	0B
Trans5ormadores El. tricos	=0	=000
1in6as de Transmiss!o	=	=000
#utoma !o 0ndustrial	B	=000
Tra; al6o de Conclus!o de Curso 0 *antiga Pes\$uisa em Engen6aria El. trica,	0B	B

Projeto Em-reendedor de : ase Tecnol2gica 7ustent+vel 00 *-arte da antiga disci-lina de Em-reendedorismo na Engen6aria El. trica,	B0	0B
#cionamentos El. tricos	0B	B
Ci@ncias do #m; iente 0	B	B0
Tra; al6o de Conclus!o de Curso 00 *antigo Tra; al6o de Conclus!o de Curso,	B	B0

JUSTIFICATIVAS:

A disciplina Desenho Aplicado à Eletroeletrônica foi deslocada para a primeira fase por ser uma disciplina diretamente relacionada à formação específica nas engenharias Elétrica e de Telecomunicações. Uma das queixas dos estudantes que ingressam está relacionada com a falta de disciplinas dessa natureza nas fases iniciais do Curso. Busca-se assim, oferecer disciplinas específicas da área já nas primeiras fases do Curso para que sirvam de motivação ao estudante. A mesma lógica foi empregada nas disciplinas de Eletrônica Digital I e Eletrônica Digital II.

A disciplina de Fenômenos de Transporte IV foi adiantada para a quarta fase para que os estudantes tenham os conceitos de transferência de calor. Esses conceitos são fundamentais para as disciplinas específicas dos Cursos.

As disciplinas de Materiais Elétricos e Magnéticos e Análise de Sistemas Lineares foram deslocadas da sexta para a sétima fase para equilibrar a distribuição da carga horária na estrutura curricular.

As disciplinas de Processamento Digital de Sinais e Engenharia Econômica foram inseridas na sétima fase por serem disciplinas comuns aos dois cursos de engenharia propostos. Anteriormente essas disciplinas estavam alocadas na oitava fase, e com a proposta de unificar as sete primeiras fases dos dois cursos, houve necessidade de ajuste.

As disciplinas de Máquinas Girantes I, Máquinas Girantes II, Transformadores, Linhas de Transmissão, Eletrônica de Potência II e Acionamentos Elétricos foram deslocadas para as oitava, nona e décima fases por serem disciplinas específicas do Curso de Engenharia Elétrica.

As disciplinas ofertadas na décima primeira fase vão permitir que os estudantes possam ter maior dedicação ao Trabalho de Conclusão de Curso e a realização do Estágio Obrigatório. Apenas

duas disciplinas presenciais são ofertadas nessa fase, sendo ambas de 2 créditos e comuns aos dois Cursos.

4.4.5 INCLUSÃO DE DISCIPLINAS NOVAS

Inclusão de Componentes Curriculares

Área Temática	Componente Curricular	Departamento Proposto	Fase	Carga Horária		
				Teórica	Prática	Total
EEET	Eletricidade Básica	DEET	I	0	36	36
Educação	Universidade Ciência e Pesquisa	Educação	II	72	0	72
EEET	Fundamentos das Engenharias Elétrica e de Telecomunicações	DEET	III	72	0	72
Ciências Sociais e Filosofia	Desafios Sociais Contemporâneos	Ciências Sociais e Filosofia	IV	72	0	72
EEET	Ondas e Propagação	DEET	V	72	0	72
EEET	Laboratório de Eletrônica I	DEET	V	0	36	36
EEET	Laboratório de Eletrônica de Potência I	DEET	VII	0	36	36
EEET	Sistemas e Redes de Telecomunicações I	DEET	VII	72	0	72
	Disciplina Optativa do Eixo Geral		VIII	72	0	72
EEET	Laboratório de Sistemas de Potência	DEET	IX	0	36	36
EEET	Proteção de Sistemas Elétricos	DEET	X	72	0	72
EEET	Trabalho de Conclusão de Curso I	DEET	X	36	0	36
EEET	Trabalho de Conclusão de Curso II	DEET	XI	72	0	72
	Entrepreneurship and Corporate Strategies		XI	72	0	72
EEET	Qualidade de Energia Elétrica	DEET	IX	36	0	36
EEET	Geração de Energia Elétrica	DEET	X	72	0	72

JUSTIFICATIVAS:

A inserção da disciplina de Eletricidade Básica busca, além de ser uma ferramenta motivacional, trazer aos calouros o contato direto com a área de formação do Curso. A partir de atividades práticas especialmente desenvolvidas para essa finalidade, pretende-se mostrar ao ingressante as possibilidades e áreas da Engenharia Elétrica.

A inserção das disciplinas Universidade Ciência e Pesquisa, Desafios Sociais Contemporâneos e a disciplina Optativa do Eixo Geral se deve à adequação do PPC do Curso de Engenharia Elétrica ao PPP da Graduação.

A disciplina de Fundamentos das Engenharias Elétrica e de Telecomunicações busca preencher uma lacuna na formação básica do engenheiro eletricitista e de telecomunicações. Aborda assuntos essenciais focando na aplicação.

A disciplina de Ondas e Propagação contempla parte dos assuntos antes abordados na disciplina de Eletromagnetismo. Na maioria dos cursos de Engenharia Elétrica essa é uma disciplina clássica, assim como a disciplina de Eletromagnetismo. Com a sua inserção, permite-se maior adequação da estrutura curricular do Curso nos casos de transferência de estudantes.

As disciplinas de Laboratório de Eletrônica I, Laboratório de Sistemas de Potência e Laboratório de Eletrônica de Potência I foram incluídas para que as atividades de laboratório fossem desmembradas das disciplinas teóricas de Eletrônica I, Sistemas de Potência e Eletrônica de Potência I, respectivamente.

A inserção da disciplina de Sistemas e Redes de Telecomunicações I foi proposta para preencher uma lacuna de formação do engenheiro, pois os equipamentos, máquinas e sistemas utilizados na indústria, comércio e serviços estão integrados através de redes de comunicação.

As disciplinas de Proteção de Sistemas Elétricos, Qualidade de Energia Elétrica e Geração de Energia Elétrica foram incluídas pela crescente demanda nessas áreas.

4.4.6 EXCLUSÃO DE DISCIPLINAS

Exclusão de Componentes Curriculares

Componente Curricular	Fase	Carga Horária	Atividade Equivalente
Introdução à Engenharia Elétrica	I	36	Participação das semanas acadêmicas e a disciplina de Eletricidade Básica
Desenho Fundamental	I	36	Desenho Fundamental (Eng. Civil)
Sociologia I	I	36	Desafios Sociais Contemporâneos
Física Experimental I	II	36	Física Experimental I (Eng. Civil)
Introdução ao Eletromagnetismo	III	72	
Cálculo IV	IV	72	Fundamentos das Engenharias Elétrica e de Telecomunicações
Administração (flexibilizadora)	X	72	As disciplinas flexibilizadoras podem ser substituídas por outra disciplina com mesma carga horária
Legislação para Engenharia Elétrica (flexibilizadora)	X	36	As disciplinas flexibilizadoras podem ser substituídas por outra disciplina com mesma carga horária
Administração de Recursos Humanos (flexibilizadora)	XI	36	As disciplinas flexibilizadoras podem ser substituídas por outra disciplina com mesma carga horária
Psicologia Aplicada ao Trabalho (flexibilizadora)	XI	36	As disciplinas flexibilizadoras podem ser substituídas por outra disciplina com mesma carga horária
Normalização e Qualidade Industrial (flexibilizadora)	XI	72	As disciplinas flexibilizadoras podem ser substituídas por outra disciplina com mesma carga horária
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica IV	XI	72	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I, II e III.
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica V	XI	72	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I, II e III.
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica VI	XI	72	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I, II e III.
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica VII	XI	36	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I, II e III.
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica VIII	XI	36	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I, II e III.
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica IX	XI	36	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I, II e III.
Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica X	XI	36	Tópicos Especiais em Engenharia Elétrica I, II e III.

JUSTIFICATIVAS:

A disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica deu lugar à disciplina de Eletricidade Básica, que, por sua vez, vem trazer atividades práticas já na primeira fase do Curso.

A exclusão da disciplina de Desenho Fundamental se deve ao aumento da carga horária da disciplina Desenho Aplicado às Engenharias Elétrica e de Telecomunicações. Esse aumento de carga horária se deve ao fato de não serem mais ofertadas disciplinas de créditos ímpares na estrutura curricular proposta.

A exclusão da disciplina Cálculo IV ocorreu porque os assuntos já são abordados em outra disciplina.

As demais exclusões são decorrentes da total indisponibilidade de horários na estrutura curricular. A restrição dos horários se deve a diversos fatores: eliminação das disciplinas em regime concentrado, inclusão da possibilidade real de concluir o Curso em 10 semestres, inclusão de novas disciplinas do eixo específico e inclusão das disciplinas do eixo geral do PPP da Graduação e do eixo articulador do CCT.

4.4.7 EQUIVALÊNCIAS DE ESTUDOS

A migração dos alunos do currículo anterior do curso para currículo proposto é facultativa. Para facilitar a transposição propõe-se a seguinte equivalência entre as disciplinas dos dois currículos. Não serão mencionadas aquelas que possuem mesmo nome em ambos os currículos e com cargas horárias equivalentes.

As disciplinas com o mesmo nome e cargas horárias semelhantes (com diferenças de até 50%) são consideradas equivalentes e não serão mencionadas na tabela abaixo.

Equivalências de Estudos

Componente Curricular Antigo (currículo 2010.2.021-0)	h/a	Componente Curricular Novo (currículo PROPOSTO)	h/a
Desenho Fundamental + Desenho Aplicado à Eletroeletrônica	36 54	Desenho Aplicado à Eletroeletrônica	72
Introdução à Engenharia Elétrica	36	Eleticidade Básica	36
Sociologia I (flexibilizadora)	36		
Física Experimental I	36		
Física do Campo Eletromagnético	72	Física Geral III	72
Cálculo IV	72	Fundamentos das Engenharias Elétrica e de Telecomunicações	72
Administração (flexibilizadora)	72		
Psicologia Aplicada ao Trabalho (flexibilizadora)	36		
Administração de Recursos Humanos (flexibilizadora)	36		
Introdução ao Eletromagnetismo + Eletromagnetismo	72 108	Eletromagnetismo + Ondas e Propagação	72 72
Medidas Elétricas I	36	Medidas e Instrumentação I	36
Medidas Elétricas II	36	Medidas e Instrumentação II	36
Informática Aplicada à Engenharia Elétrica	72	Simulação Aplicada à Eletroeletrônica	36
Circuitos Lógicos + Eletrônica Digital e Microprocessadores	36 108	Eletrônica Digital I + Eletrônica Digital II	72 72
Pesquisa em Engenharia	36	Trabalho de Conclusão de Curso I	36
Trabalho de Conclusão de Curso	72	Trabalho de Conclusão de Curso II	72
Legislação para Engenharia Elétrica (flexibilizadora)	36		
Empreendedorismo na Engenharia Elétrica	72	Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável I	36
		Projeto Empreendedor de Base Tecnológica Sustentável I	36
Segurança no Trabalho (flexibilizadora)	36		
Normalização e Qualidade Industrial (flexibilizadora)	72		

4.4.8 ADAPTAÇÃO DE TURMAS EM ANDAMENTO

As turmas em andamento continuarão a cursar as disciplinas do currículo ao qual pertencem, não havendo necessidade de qualquer adequação curricular. Somente os ingressantes, a partir da aprovação da estrutura curricular proposta, serão matriculados no novo currículo.

5 FORMAÇÃO CONTINUADA

De acordo com o PPP de graduação da FURB (2006), “(...) a formação contínua é compreendida como espaços dialógicos de reflexão e convivência no processo de constituição dos sujeitos nas dimensões pessoal, institucional e profissional. (pg 37)”

5.1 FORMAÇÃO DOCENTE

A formação docente é um espaço interativo e dialógico que contribui para a apropriação de saberes didático-pedagógicos e científicos que podem fortalecer a ação docente e o contexto da sala de aula. Nesse sentido, a FURB tem procurado oferecer uma formação institucional, articulada entre as três Pró-reitorias que compõem a Universidade.

As diferentes temáticas, tanto em âmbito geral, quanto no âmbito específico do Centro de Ciências Tecnológicas, possibilitam ao professor escolher dentre uma pluralidade de temas, aqueles que mais se aproximam de suas necessidades e interesses formativos, em se tratando do contexto universitário e da sala de aula.

A reflexão sobre a prática pedagógica dos docentes deu início, no ano de 2001, a partir do “Programa de Capacitação Pedagógica dos docentes do Centro de Ciências Tecnológicas”, e tinha como objetivo capacitar os docentes e desenvolver competências necessárias para a resignificação do ensino tecnológico, através do minicurso “Educação Tecnológica: questões contemporâneas”.

A continuidade do processo de discussão sobre educação tecnológica deu-se no ano de 2003, cujo objetivo era de promover estudos e discussões envolvendo a ação docente no ensino superior. Foram desenvolvidas atividades de elaboração do plano de ensino-aprendizagem, concepção ensino-aprendizagem, relação professor-aluno e metodologias de ensino e avaliação. Como resultado da formação percebeu-se, na época, por parte dos docentes interesses na continuidade do trabalho, focando com maior aprofundamento nos aspectos didático-pedagógicos como também temáticas que se relacionavam com a ação docente cotidiana.

Ampliando o debate foram realizadas, nos anos de 2004, 2005 e 2006 as Semanas de Planejamento Curricular cujo objetivo foi de integrar questões da área pedagógica ao âmbito da formação superior da área tecnológica; discutir e desenvolver um ensino tecnológico integrado na medida em que se desenvolvem ações interdisciplinares em sala de aula como também a concepção do profissional que se quer formar no CCT.

Outro espaço de formação importante foi o seminário de planejamento curricular que envolveu os docentes dos cursos vinculados ao CCT. O seminário objetivou intensificar as discussões sobre a sistematização dos planos de ensino e verificação das práticas docentes realizadas em sala de aula no que diz respeito à concepção de formação profissional preconizada nos PPCs dos cursos.

Já nos anos de 2007 e 2008 as atividades de formação giraram em torno das seguintes temáticas: currículo e contemporaneidade e o contexto da sala de aula e as metodologias de ensino, Instrumentos e critérios de avaliação, avaliação educacional e ENADE.

Ampliando o espaço de formação no CCT, nos anos de 2009 e 2010 foram desenvolvidas ações que também giram em torno do campo pedagógico, quais sejam: organização pedagógica da aula, planejamento curricular, construção de enunciados.

Já no ano de 2011 as ações de formação para professores na área tecnológica vêm ampliando o repertório das temáticas e o foco das discussões nos encontros são sobre empreendedorismo, eixo comum das engenharias, ENADE e construção de enunciados para prova operatória.

No Curso de Engenharia Elétrica, a formação para os professores é realizada na medida em que as demandas são diagnosticadas pelos professores e gestão do curso. Nos dois últimos anos (2011 e 2012) tem-se empreendido ações formativas com o objetivo de ampliar o debate sobre questões sobre o ENADE e Prova Operatória.

No Curso de Engenharia Elétrica, a formação para os professores é realizada na medida em que as demandas são diagnosticadas pelos professores e pela gestão do curso. Nos dois últimos anos (2011 e 2012) tem-se empreendido ações formativas com o objetivo de ampliar o debate nas questões sobre o ENADE e formas de avaliação.

O programa de formação docente *stricto sensu* definida no plano departamental de agosto de 2006, e atualizada neste PPC pode ser visualizada na Tabela 18.

Tabela 18 – Programa de formação *stricto sensu*.

Professores do DEET	Titulação Atual	Titulação Requerida	Área de Atuação (Art. 12, § 2 da Res 7009)	Afastamento		
				Início	Término	Modalidade
LUIZ ALBERTO KOELHER	Doutorado	Doutorado	Eletrônica Industrial	2015	2015	Pós-Doc
JOSÉ GIL FAUSTO ZIPF	Doutorado	Doutorado	Telecomunicações	2017	2017	Pós-Doc
FÁBIO LUIS PEREZ	Mestrado	Doutorado	Telecomunicações	2009	2013	Doutorado
ROMEU HAUSMANN	Doutorado	Doutorado	Eletrônica Industrial	2016	2016	Pós-Doc
ALTAMIR R. BORGES	Mestrado	Doutorado	Eletrônica Industrial	2008	2012	Doutorado
ELISETTE T. PEREIRA	Doutorado	Doutorado	Eletromagnetismo Aplicado			
RICARDO J. O. CARVALHO	Doutorado	Doutorado	Sistemas Elétricos de Potência	2013	2013	Pós-Doc
PAULO R. BRANDT	Mestrado	Doutorado	Telecomunicações	2012	2016	Doutorado
FÁBIO R. SEGUNDO	Mestrado	Doutorado	Telecomunicações	2009	2013	Doutorado
ADRIANO PERES	Doutorado	Doutorado	Eletrônica Industrial	2014	2014	Pós-Doc
MARCELO G. VANTI	Doutorado	Doutorado	Telecomunicações	2016	2016	Pós-Doc
THAIR I. MUSTAFÁ	Doutorado	Doutorado	Sistemas Elétricos de	2014	2014	Pós-Doc

			Polência			
SÉRGIO H. L. CABRAL	Doutorado	Doutorado	Sistemas Elétricos de Polência	2013	2013	Pós-Doc
EDUARDO DESCHAMPS	Doutorado	Doutorado	Eletrônica Industrial			
LUIZ HENRIQUE MEYER	Doutorado	Doutorado	Sistemas Elétricos de Polência	2015	2015	Pós-Doc
HUGO A. D. ALMAGUER	Doutorado	Doutorado	Telecomunicações	2017	2017	Pós-Doc

5.2 FORMAÇÃO DISCENTE

A formação discente conta com a realização de cursos de extensão, oferecido tanto para os alunos quanto para a comunidade externa, associadas às atividades desenvolvidas nos cursos de pós-graduação *lato sensu* (especializações) e no Mestrado em Engenharia Elétrica. A consolidação do programa de Mestrado enseja a proposta de abertura de um programa de doutorado em Engenharia Elétrica.

6 AVALIAÇÃO DO PPC

A implantação do PPC para o curso de Engenharia Elétrica, turnos matutino e noturno, deverá ser realizada pelo Núcleo Docente Estruturante e por todos os docentes que atuam no Curso, sendo de responsabilidade do Colegiado do Curso qualquer alteração necessária . Esta avaliação será realizada em reunião específica com pauta única de “Avaliação da implementação do projeto político pedagógico do curso de Engenharia Elétrica – matutino/noturno”. Após as avaliações formais, o Colegiado poderá decidir por reformulações e/ou readequações da proposta.

7 REFERÊNCIAS

1. Resolução CNE/CES 11/2002. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de abril de 2002. Seção 1, p. 32.
2. BAKHTIN, M. M. Marxismo e Filosofia da linguagem. São Paulo: Hucitec, 2006.
3. FURB. Projeto Político Pedagógico. 2005.
4. FURB. Projeto Político Pedagógico – Curso de Engenharia Elétrica. 2004.