



Programa de
Pós-Graduação
em Engenharia
Elétrica (PPGEEL)

Campus Universitário
Trindade - Caixa Postal 476
CEP 88040-900 - Florianópolis (SC)
Fone/Fax: **48 3721.9422**
Site: www.pgeel.ufsc.br



Programa de
Pós-Graduação
ENGENHARIA ELÉTRICA

ÍNDICE

	UFSC	04
	Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica	06
	Corpo Docente	08
	Áreas de Conhecimento	10
	Laboratórios	16
	Projetos/Convênios	22
	Disciplinas	24

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina



Ensino e pesquisa cada vez mais próximos da comunidade

Criada em 1960, a UFSC está entre as 10 maiores e melhores universidades brasileiras, atendendo a quase 44 mil pessoas. Nos seus 97 cursos de graduação e 57 de pós-graduação, a universidade contabiliza 42.790 alunos. Entre os 1.884 professores, 1.639 são doutores, 198 são mestres e 27 têm especialização, além de 20 serem graduados. Desse corpo docente, 72 professores lecionam nos ensinos fundamental e médio. A instituição tem também mais de 300 laboratórios nas mais diversas áreas de graduação e pós-graduação.

O Campus Universitário fica a 10 quilômetros do centro, ocupando 1.000.000 m² no bairro Trindade. A UFSC dispõe ainda de outras áreas em Florianópolis, Araquari e Camboriú.

O acervo bibliográfico da universidade chega aos 717.937 volumes. O Hospital Universitário atende anualmente cerca de 212 mil pessoas em seus ambulatórios e realiza em média 518 mil exames por ano. As instalações da UFSC incluem restaurante, fórum, planetário, biotério, galeria de arte, teatro, centro de eventos, horto botânico, mu-

seu, editora, gráfica, quadras desportivas, piscinas e serviços como bancos, correio, livrarias, farmácia e lanchonetes.

A universidade patrocina a cooperação científica internacional, bem como o intercâmbio de professores e estudantes com instituições estrangeiras. Nesse contexto, o Departamento de Engenharia Elétrica (EEL) destaca-se ao realizar convênios e trabalhos com diversas empresas, de médio e grande porte, além de institutos de pesquisa e universidades de todo o mundo. Todos os laboratórios têm a cooperação científica de pesquisadores estrangeiros, que mantêm contato permanentemente, contribuindo para o desenvolvimento dos trabalhos aqui realizados.

A UFSC mantém crescente envolvimento com a comunidade, tanto por parte do poder público como na cooperação com empresas. Para isso, conta com o apoio da Fundação de Ensino de Engenharia de Santa Catarina (FEESC), da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU), da Fundação de Estudos e Pesquisa Sócioeconômicos (FEPESE) e da Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (CERTI). Essas fundações auxiliam na missão da UFSC de estender os benefícios gerados por pesquisas e estudos para prefeituras, governo estadual, órgãos federais e instituições nacionais e internacionais.

Departamento de Engenharia Elétrica

O departamento e o curso de graduação em Engenharia Elétrica da UFSC foram criados em 1966 para atender às necessidades das Centrais Elétricas de Santa Catarina (Celesc), e da Sociedade Termoelétrica de Capivari (Sotelca) - hoje Usina Jorge Lacerda, da Tractebel Energia. Um ano depois, foi oferecida no vestibular a ênfase em Telecomunicações. Em 1971, houve o reconhecimento do curso de Engenharia Elétrica em todas as suas ênfases. Ainda em 1971, foi implantado o Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica, primeiramente com o curso de mestrado, e em 1987 com o curso de doutorado. Em agosto de 1999, começou a funcionar o curso de mestrado profissional.

O Departamento de Engenharia Elétrica (EEL) conta hoje com cerca de 600 alunos. Oferece atividades tanto de ensino como de pesquisa e extensão universitária. O EEL presta também consultorias e cursos para empresas do setor elétrico. Confere certificações para produtos eletroeletrônicos, bem como realiza atividades de cooperação em convênios com outras universidades e com órgãos de fomento ao ensino e à pesquisa, tais como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

A infraestrutura do departamento é dotada de um corpo docente qualificado, com 51 professores, dos quais 49 são doutores e 2 são mestres. Além disso, 12 laboratórios de pesquisa e 10 de ensino dão ao departamento o suporte necessário para desenvolver suas atividades.

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica - PPGEEL



Ampliando suas Ações para o Futuro

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Federal de Santa Catarina tem como missão produzir conhecimento científico e tecnológico, além de formar profissionais de qualidade para liderar os processos de criação, transformação e disseminação do conhecimento, contribuindo para a qualidade de vida da sociedade.

O PPGEEL iniciou suas atividades em 1971, com a criação do curso de mestrado. Tem contado com o suporte financeiro de diversos organismos nacionais e internacionais. Em junho de 1986, iniciou-se o processo de implantação do curso de doutorado em Engenharia Elétrica, que começou suas atividades em 1987. Em agosto de 1999, foi implantado o curso de mestrado profissional. Agora, o programa parte para novos projetos, como o mestrado *trainee* e o mestrado à distância.

Na mais recente avaliação da CAPES/MEC (2010), o PPGEEL recebeu o conceito 6 (em uma escala de 1 a 7), estando entre os melhores e mais bem conceituados programas de pós-graduação em Engenharia Elétrica do país. Dado esse nível de excelência, o PPGEEL

Duração do Mestrado

Mínima: 12 meses

Máxima: 24 meses

Duração do Doutorado

Mínima: 24 meses

Máxima: 48 meses

Fone/Fax: 48 3721.9422

E-mail: pgeel@eel.ufsc.br

Site: www.pgeel.ufsc.br

conta com um corpo docente altamente qualificado, com a totalidade de seus 50 professores permanentes com titulação de doutor. Quase todos os alunos atuam em tempo integral, dispondo de bolsas de estudo da CAPES e do CNPq.

Esse programa já formou 1.119 mestres e 314 doutores (até junho de 2011) e conta hoje com 167 mestrandos e 105 doutorandos. O tempo médio para a formação é um dos menores do país, e grande esforço tem sido feito para se alcançar a meta de 24 meses para o mestrado e 48 para o doutorado.

O PPGEEL abrange diversas áreas de conhecimento, representadas por laboratórios de pesquisa que possuem avançadas estruturas, com máquinas, equipamentos de alta tecnologia, redes de computadores e bibliotecas setoriais.

Bolsas

Há disponibilidade de bolsas de estudo (mestrado e doutorado) para alunos em tempo integral, concedidas pela CAPES, pelo CNPq e por outras entidades governamentais e privadas. A alocação dessas bolsas é feita diretamente pela coordenação do PPGEEL.

Projetos e Parcerias

Atualmente, o PPGEEL tem uma ampla abrangência nacional e internacional dentro de suas áreas de conhecimento. Diversos convênios e parcerias são firmados entre os laboratórios e as instituições, tanto do setor industrial, de serviços, bem como de entidades de fomento à pesquisa e ao ensino.

Corpo Docente



Comunicações e Processamento de Sinais

Bartolomeu Ferreira Uchôa Filho, Ph.D., 1996 - University of Notre Dame
Carlos Aurélio Faria da Rocha, Dr., 1996 - Unicamp
Danilo Silva, Ph.D., 2009 - University of Toronto
Djones Vinicius Lettnin, Dr. Sc., 2009, Universität Tübingen
Joceli Mayer, Ph.D., 1999 - University of California at Santa Cruz (UCSC)
José Carlos Moreira Bermudez, Ph.D., 1985 - Concordia University
Leonardo Silva Resende, D.Sc., 1996 - Unicamp
Márcio Holsbach Costa, Dr., 2001 - UFSC
Raimes Moraes, Ph.D., 1995 - Leicester University
Rui Seara, Dr., 1984 - Université de Paris XI
Sidnei Noceti Filho, D.Sc., 1985 - UFRJ

Eletromagnetismo e Dispositivos Eletromagnéticos

Adroaldo Raizer, Dr., 1991 - Institut National Polytechnique de Grenoble
Jean Viane Leite, Dr., 2005 - UFSC
João Pedro Assumpção Bastos, Dr., 1984 - Université de Paris VI
Maurício Valência Ferreira da Luz, Dr., 2003 - UFSC
Nelson Jhoe Batistela, Dr., 2001 - UFSC

Nelson Sadowski, Dr., 1993 - Institut National Polytechnique de Toulouse
Patrick Kuo-Peng, Dr., 1993 - Institut National Polytechnique de Toulouse
Renato Carlson, Dr., 1977 - Université de Toulouse III
Walter Pereira Carpes Jr. Dr., 2000 - Université de Paris XI

Eletrônica de Potência

Arnaldo José Perin, Dr., 1984 - Institut National Polytechnique de Toulouse
Denizar Cruz Martins, Dr., 1980 - Institut National Polytechnique de Grenoble
Ênio Valmor Kassick, Dr., 1990 - Institut National Polytechnique de Toulouse
Hari Bruno Mohr, D.Sc., 1989 - UFSC
Ivo Barbi, Dr., 1979 - Institut National Polytechnique de Toulouse
João Carlos dos Santos Fagundes, Dr., 1990 - Institut National Polytechnique de Toulouse
Marcelo Lobo Heldwein, D. Sc. 2007 - Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich)
Samir Ahmad Mussa, Dr., 2003 - UFSC

Engenharia Biomédica

Daniela Ota Hisayasu Suzuki, Dr., 2009, UFSC
Fernando Mendes de Azevedo, D.Sc., 1993 - Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix
Jefferson Luiz Brum Marques, Ph.D., 1994 - University of Sheffield
José Marino Neto, Dr., 1999 - Universidad de Sevilla
Renato Garcia Ojeda, Dr., 1992 - UFSC

Micro e Nanoeletrônica

Carlos Galup Montoro, Dr., 1982 - Institut National Polytechnique de Grenoble
Carlos Renato Rambo, Dr., 2001 - Universidade de São Paulo
Eduardo Augusto Bezerra, Ph.D., 2002 - University of Sussex, Inglaterra
Fernando Rangel de Sousa, Dr., 2004 - Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications, ENST
Márcio Cherem Schneider, D.Sc., 1984 - Universidade de São Paulo

Sistemas de Energia Elétrica

Aguinaldo Silveira e Silva, Ph.D., 1990 - University of Manchester
Antonio J. Alves Simões Costa, Ph.D., 1981 - University of Waterloo
C. Celso de Brasil Camargo, Dr., 1996 - UFSC
Edson Luiz da Silva, Dr., 1994 - UFSC
Erlon Cristian Finardi, Dr., 2003 - UFSC
Hans Helmut Zürn, Ph.D., 1976 - University of Waterloo
Ildemar Cassana Decker, D.Sc., 1993 - UFRJ
Jacqueline Gisèle Rolim, Dr., 1995 - UFSC
Jorge Coelho, D.Sc., 1990 - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
Jorge Mário Campagnolo, D.Sc., 1994 - COPPE/RJ
Katia Campos de Almeida, Ph.D., 1995 - McGill University
Roberto de Souza Salgado, Ph.D., 1989 - University of Manchester

Áreas de Conhecimento



Eletromagnetismo e Dispositivos Eletromagnéticos

A área de Eletromagnetismo e Dispositivos Eletromagnéticos tem por objetivo efetuar pesquisa básica e aplicada na área de eletromagnetismo. Visa à análise, à concepção, à otimização e à implementação de dispositivos eletromagnéticos.

Inicialmente, a pesquisa foi concentrada no desenvolvimento de *softwares* baseados em um método numérico de alto desempenho: o Método de Elementos Finitos (MEF). Tradicionalmente, esse método sempre foi utilizado em engenharia mecânica e, por volta de 1970, passou a ser empregado no eletromagnetismo. O MEF permite a obtenção da distribuição de campos elétricos e magnéticos e, portanto, possibilita a avaliação precisa do desempenho da mais variada gama de dispositivos elétricos, como máquinas rotativas e lineares, transformadores, relés, disjuntores, válvulas elétricas, atuadores diversos, etc.

Com o andamento dos trabalhos, o perfil e os objetivos da área foram se tornando mais amplos. As características inerentes de um *software* baseado no MEF foram ampliadas para sistemas englobando fenômenos diversos e complexos com a consideração de acoplamentos com problemas térmicos, com circuitos elétricos (por exemplo, conversores estáticos) acionando dispositivos elétricos, problemas transitórios (levando em conta a inércia das partes móveis, como rotores), análise vibratória, etc. *Softwares* 3D baseados no Método dos Elementos Finitos de Aresta estão em contínuo desenvolvimento e disponíveis na área.

Problemas de grande atualidade, como as questões relativas à compatibilidade eletromagnética e à propagação de ondas eletromagnéticas (eletromagnetismo em altas frequências), estão também sendo abordados atualmente nessa área de concentração. Modernos laboratórios estão disponíveis na área de compatibilidade eletromagnética, sendo utilizados para a pesquisa e também para trabalhos com o setor industrial. Nessa área, também são desenvolvidos programas computacionais utilizando-se, dentre outros métodos, o método TLM (Modelagem por Linhas de Transmissão).

Existem igualmente linhas de pesquisa na área de modelagem e pesquisa sobre materiais e perdas ferromagnéticas, propondo modelagens originais para correntes induzidas e histerese, sempre respaldadas por medidas experimentais. No que se refere aos procedimentos experimentais, são desenvolvidas bancadas e instrumentação para a medição e a caracterização de materiais ferromagnéticos.

Ainda na área de Eletromagnetismo e Dispositivos Eletromagnéticos, existe uma linha de pesquisa bastante desenvolvida e voltada para o projeto de máquinas elétricas e acionamentos elétricos especiais. Assim, são concebidas máquinas a ímãs permanentes, de relutância e outras estruturas de motores elétricos bem como conversores eletrônicos e suas técnicas modernas de controle e acionamento. Essa é também uma área com bastante interação com o setor industrial. A otimização de dispositivos eletromagnéticos é outra linha de interesse nessa área.

Linhas de Pesquisa:

- Compatibilidade eletromagnética em sistemas eletroeletrônicos;
- Efeitos de campos elétricos, magnéticos e eletromagnéticos em seres vivos e no meio ambiente;
- Métodos numéricos em compatibilidade eletromagnética;
- Pesquisa informática em cálculo de campos;
- Problemas analíticos de eletromagnetismo;
- Modelagem numérica de propagação de ondas;
- Otimização de dispositivos eletromagnéticos;
- Estudo teórico e experimental de perdas em materiais ferromagnéticos.



Para saber mais: www.gemco.ufsc.br | www.grucad.ufsc.br

Eletrônica de Potência

A área de Eletrônica de Potência visa à formação de engenheiros especialistas em eletrônica de potência e acionamento elétrico, tanto em graduação como em mestrado e doutorado, além da produção, da assimilação e da difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos nessas duas subáreas.

As pesquisas nessa área começaram por volta de 1982, quando o Setor de Máquinas Elétricas e Acionamento passou a se denominar Laboratório de Máquinas Elétricas e Eletrônica de Potência (LAMEP). Hoje, por meio do Insti-

tuto de Eletrônica de Potência (INEP), enfatiza-se a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico em Eletrônica de Potência, que inclui comutação suave, retificadores com elevado fator de potência, concepção e síntese de novas topologias de conversores estáticos, estratégias de modulação de conversores estáticos, energias renováveis, simulação numérica de conversores estáticos, transformadores e indutores de alta frequência, controle digital de conversores estáticos, filtros ativos, conversores cc-cc, harmônicas em instalações elétricas de baixa tensão, conversores multiníveis e inversores.

Linhas de Pesquisa:

- Fundamentos do processamento eletrônico da energia elétrica;
- Qualidade da energia elétrica (eletronicamente processada);
- Aplicações comerciais e industriais de conversores estáticos;
- Acionamento elétrico.



Para saber mais: www.inep.ufsc.br

Micro e Nanoeletrônica

O extraordinário aumento da complexidade e da funcionalidade dos circuitos integrados nas últimas décadas possibilitou o atual desenvolvimento das telecomunicações, da computação, da automação das indústrias, dos transportes e da indústria dos produtos eletrônicos de entretenimento. O progresso da tecnologia de semicondutores levou-nos à era dos sistemas, com *chips* contendo até bilhões de transistores num único circuito integrado. Saúde, segurança, proteção ao meio ambiente e eficiência energética são os principais desafios da sociedade global e a eletrônica deve contribuir decisivamente para a sua superação.

Redes de sensores sem fio e outros sistemas eletrônicos podem adicionar economia de energia e inteligência ao desempenho de infraestruturas caras e difíceis de substituir, como também prover suporte em lugares de difícil acesso (por exemplo, o interior do corpo humano).

Esses sistemas eletrônicos ubíquos tipicamente medem e controlam variáveis físicas no domínio analógico utilizando transdutores dedicados, processam os sinais no domínio digital e comunicam-se sem fio.

A base tecnológica para a viabilização dos novos sistemas eletrônicos requer a convergência de áreas convencionais, como sistemas embarcados, tecnologias de comunicação e tecnologias de circuitos integrados, ampliadas por áreas promissoras, como as nanotecnologias e a eletrônica molecular.

Nesse contexto, a área de micro e nanoeletrônica concentra-se na integração de circuitos e sistemas em *chips* semicondutores, na automação do projeto eletrônico e no desenvolvimento de *software*, e se expande para as áreas relacionadas de materiais e dispositivos.

Linhas de Pesquisa:

- Materiais e dispositivos;
- Circuitos eletrônicos;

- Sistemas embarcados;
- Sistemas digitais e *hardware* reconfigurável.



Para saber mais: www.eel.ufsc.br/lci | www.eel.ufsc.br/~gse

Sistemas de Energia Elétrica

Sistemas de Energia Elétrica (SEE) são compostos de equipamentos e instalações complexos, distribuídos ao longo de extensas regiões geográficas, que têm por objetivos a produção, a transmissão e a distribuição de energia elétrica.

A cadeia de processos envolvida em um SEE tem por premissa que os consumidores tenham acesso à energia elétrica na quantidade desejada, com o mínimo custo possível, e que critérios de qualidade sejam observados. Os critérios de qualidade referem-se à capacidade de o sistema atender à carga com confiabilidade e com valores de tensão e frequência dentro de faixas padronizadas.

A expansão e a operação de um SEE requerem uma base de conhecimento multidisciplinar como forma de avaliar questões relacionadas à administração dos recursos hídricos, dos impactos ambientais e dos recursos econômicos face ao expressivo montante de capital requerido.

O tratamento dessas questões exige o uso de métodos e modelos computacionais apropriados, cujos desenvolvimentos constituem objetos de pesquisa da área de Sistemas de Energia Elétrica do PPGEEL.

Os modelos computacionais desenvolvidos constituem instrumentos valiosos à operação e ao planejamento de SEE, dado ser impossível fazer experimentos com sistemas reais. A representação matemática dos fenômenos associados a um SEE invariavelmente resulta em problemas de grande porte, requerendo o uso de algoritmos sofisticados e de recursos computacionais expressivos, atribuindo inúmeros desafios a essa área de pesquisa.

A pesquisa nessa área é desenvolvida em dois laboratórios: O Laboratório de Sistemas de Potência (LABSPOT) e o Laboratório de Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica (LabPlan).

Linhas de Pesquisa:

- Planejamento do sistema de energia elétrica;
- Regulação e dinâmica de mercados competitivos de energia elétrica;
- Dinâmica e controle de sistemas elétricos de potência;
- Computação de alto desempenho aplicada a sistemas de energia elétrica;
- Operação de sistemas de potência em regime permanente;
- Modelagem em tempo real de sistemas de potência;
- Fluxo de potência ótimo;
- Métodos baseados no conhecimento aplicados a sistemas de potência.



Para saber mais: www.labplan.ufsc.br | www.labspot.com.br

Comunicações e Processamento de Sinais

A pesquisa em processamento de sinais tem por objetivo abordar o estudo de algoritmos e estruturas para diferentes aplicações. A pesquisa, tanto básica quanto aplicada, é realizada para melhorar o desempenho dos atuais algoritmos e das estruturas de processamento de sinais.

Um sinal é um conjunto de informações que podem ser armazenadas, transmitidas ou utilizadas para a tomada de decisões. Sinais típicos que encontramos em nossas vidas diárias são voz, música, imagem e índices econômicos. Um sinal é uma função de uma ou mais variáveis, como tempo, distância, posição, temperatura ou pressão. Um sinal carrega informação, e o objetivo do processamento de sinais é extrair a informação contida no sinal. A melhor técnica para extrair essa informação depende do tipo de sinal e da natureza da informação que ele carrega. O processamento de sinais lida com a representação matemática do sinal e com as operações algorítmicas executadas para a extração da informação desejada. A representação matemática pode ser contínua ou discreta nas variáveis (sinais contínuos ou discretos no tempo, por exemplo). As operações podem ser executadas por circuitos ou por algoritmos matemáticos, que são implementados em computadores ou em circuitos integrados programáveis de aplicação específica (processadores digitais de sinais).

A pesquisa em processamento de sinais envolve análise, projeto e otimização de algoritmos e estruturas para o processamento de sinais em diferentes aplicações. Nossos professores e pesquisadores estão envolvidos com aplicações que incluem o processamento de imagens, o processamento de voz, o processamento de sinais acústicos e telecomunicações. Tópicos como codificação de voz e de imagem, inspeção visual, controle de ruído acústico e de vibrações, filtragem analógica e digital com diversas finalidades, filtragem adaptativa, detecção e estimação de sinais, equalização de canais de comunicações e processamento de *arrays* são exemplos de áreas de pesquisa em que dissertações de mestrado e teses de doutorado são conduzidas. Essas áreas oferecem desafios estimulantes para estudantes interessados no estudo de problemas modernos de engenharia.

Muitas das pesquisas na área de processamento de sinais são realizadas em cooperação com instituições de pesquisa dos Estados Unidos, da França e do Brasil e também com empresas, que apoiam muitos dos trabalhos realizados. Existe a possibilidade de estágios de seis meses a um ano no exterior para os alunos de doutorado.

Em processamento de imagem, a pesquisa é orientada para codificação de imagem, codificação de vídeo, reconhecimento de padrões, algoritmos automáticos de inspeção visual e algoritmos de inserção de marcas d'água. Na área de codificação de dados, são realizadas pesquisas em algoritmos de quantização de dados tridimensionais, visando a facilitar o armazenamento e a comunicação de mundos virtuais e dados para visualização científica via redes de computadores.

Em processamento de voz, os esforços de pesquisa são concentrados na área de codificação e síntese de sinais de voz. A pesquisa em filtragem adaptativa concentra-se na análise e no projeto de algoritmos lineares e não lineares para filtragem adaptativa.



Para saber mais: www.gpqcom.ufsc.br | www.linse.ufsc.br
www.lpds.ufsc.br

Engenharia Biomédica

Em 1974, na UFSC, foi criado oficialmente o Grupo de Pesquisas em Engenharia Biomédica (GPEB), hoje denominado Instituto de Engenharia Biomédica (IEB-UFSC), que é parte do Departamento de Engenharia Elétrica (EEL). A sua missão é promover ensino, pesquisa e extensão na área de Engenharia Biomédica. Possui laboratórios de ensino no EEL e laboratórios de pesquisas e extensão no Prédio do IEB-UFSC.

Atua principalmente em quatro áreas de pesquisa:

- **Informática em Saúde:** abrange os processos de educação, prática e pesquisa na área da saúde e os seus desenvolvimentos, podendo manipular e processar dados, informação e conhecimento.
- **Instrumentação Biomédica:** desenvolve sistemas para auxiliar os profissionais da saúde da área médica no diagnóstico, na monitoração de pacientes e na investigação de patologia durante o tratamento médico ou em procedimento de reabilitação.
- **Engenharia Clínica:** atua na Gestão de Tecnologia Médico-Hospitalar visando ao uso adequado e racional dos recursos tecnológicos existentes nos estabelecimentos de assistência à saúde.
- **Bioengenharia:** desenvolve instrumentos, sistemas de registro e análise de dados (comportamentais e fisiológicos) destinados ao processamento de múltiplos parâmetros comportamentais e bioelétricos.

Faz parte dessa estrutura o Centro de Gestão e Desenvolvimento de Tecnologia Médico-Hospitalar (CEGED-TMH). Esse centro de referência técnica é pioneiro na América Latina na área de gestão em tecnologia médico-hospitalar, principalmente para o SUS. Essas atividades de referência levaram, em 2010, a Organização Panamericana da Saúde da Organização Mundial da Saúde a nomear o IEB-UFSC como Centro Colaborador na Área de Gestão de Tecnologia na Saúde.

O IEB-UFSC também possui o único laboratório de Santa Catarina acreditado pelo Inmetro em ensaios de desempenho de equipamentos médico-hospitalares. Todas essas atividades têm gerado inúmeras publicações, além de projetos e parcerias em nível nacional e internacional, formando mestres e doutores na área através do PPGEEL.



Para saber mais: www.ieb.ufsc.br

Laboratórios



O PPGEEL conta com diversos laboratórios onde as atividades de pesquisa, ensino e extensão são realizadas nas várias áreas de Engenharia Elétrica. Esses laboratórios são em número de 12, aqui apresentados:



Laboratório de Circuitos Integrados (LCI)

A pesquisa desenvolvida no LCI concentra-se na modelagem, na simulação e na caracterização de transistores MOS, no projeto de circuitos analógicos compatíveis com tecnologia digital e em filtros e circuitos de interface modulares e/ou programáveis digitalmente. A pesquisa em circuitos analógicos compreende técnicas de sinais contínuos, como as denominadas OTA-C e MOSFET-C, e as técnicas de sinais amostrados. Metodologias para circuitos de baixa tensão de alimentação/baixa potência também são objeto de investigação. O desenvolvimento de novas técnicas de projeto de equalização de fase de sistemas analógicos é outra linha de interesse abrangida.



Laboratório de Circuitos e Processamento de Sinais (LINSE)

O LINSE foi criado em 1985 e seu campo de atuação concentra-se, fundamentalmente, em pesquisas e desenvolvimento nas áreas de processamento de sinais (analógicos e digitais), telecomunicações e circuitos e sistemas eletrônicos. Com respeito à pesquisa em processamento de sinais e telecomunicações, o foco vem sendo o estudo de algoritmos e estruturas para aplicações nos seguintes tópicos: processamento de imagem e vídeo (envolvendo reconhecimento de padrões, restauração de imagem, codificação de imagem e vídeo, entre outras aplicações); processamento da fala (codificação e síntese de sinais de fala, conversão texto-fala, reconhecimento automático de fala, identificação de locutor, etc.); filtragem adaptativa, com foco na análise e no projeto de algoritmos lineares e não lineares (cancelamento de eco de linha e de eco acústico, controle ativo de ruído e vibrações, entre outros). A pesquisa em projeto de circuitos e sistemas tem por objetivo abordar o estudo de aproximações de filtros analógicos, visando a melhorar algumas de suas características para as mais diferentes aplicações.



Grupo de Dispositivos Eletrônicos (GruDE)

O GruDE foi fundado em 2007 e exerce seus trabalhos no Laboratório de Materiais Elétricos, focando suas pesquisas nas propriedades eletrônicas da matéria. Em sua linha mais atual, o GruDE tem estudado estruturas complexas, tais como aerogéis e compósitos nanoestruturados, que podem ser utilizadas na geração de energia limpa. Mantendo um espírito interdisciplinar, o trabalho do grupo inicia experimentalmente na confecção de amostras de teste e avança através da análise espectroscópica até a simulação quântica de transporte eletrônico.



Instituto de Engenharia Biomédica (IEB)

Esse laboratório fornece facilidades para as atividades de pesquisa e desenvolvimento na área de Engenharia Biomédica. O principal objetivo é o desenvolvimento de metodologias, softwares e instrumentação para o suporte das atividades médicas. A infraestrutura disponível é utilizada para a pesquisa em sistemas de monitoração, processamento digital de sinais e imagens médicas, sistemas de suporte ao diagnóstico baseados em inteligência artificial, modelagem matemática e simulação de sistemas fisiológicos e gerenciamento de tecnologia médico-hospitalar.



Grupo de Engenharia em Compatibilidade Eletromagnética (GEMCO)

O GEMCO foi criado em 2000 com o objetivo de desenvolver pesquisas em compatibilidade eletromagnética, assim como dar suporte, em sua área de atuação, ao setor industrial e à comunidade em geral. Associado ao GEMCO está o Laboratório de Eletromagnetismo (MagLab), apto a desenvolver equipamentos, métodos e modelos bem como realizar testes de conformidade relacionados à compatibilidade eletromagnética e a estudos de normas, além de efetuar a análise e a medição de eventos relacionados à qualidade da energia elétrica.



Laboratório de Sistemas de Potência (LABSPOT)

O LABSPOT, associado ao Grupo de Sistemas de Potência (GSP), congrega sete professores doutores do Departamento de Engenharia Elétrica. Dispõe de uma área de 160 m², onde estão distribuídos 25 postos de trabalho equipados com microcomputadores e impressoras conectados à rede local com acesso de alta velocidade à internet. No LABSPOT, são desenvolvidas atividades de pesquisa e extensão nas áreas de operação, operação em tempo real, planejamento da operação, dinâmica e controle e aplicações de técnicas de inteligência artificial a sistemas de energia elétrica. Entre os tópicos de pesquisa investigados, encontram-se geração distribuída baseada em fontes alternativas de energia, proteção digital de sistemas elétricos e uso de medição fasorial sincronizada para monitoração da operação dinâmica e em regime permanente de Sistemas Elétricos de Potência.



Grupo de Concepção e Análise de Dispositivos Eletromagnéticos (GRUCAD)

São objetivos dos pesquisadores atuantes nesse laboratório a concepção e a análise de dispositivos eletromagnéticos de qualquer natureza. Projeto de máquinas especiais (máquinas a ímãs permanentes, atuadores eletromecânicos diversos, máquinas de relutância, entre outras estruturas) são efetuados. É bastante importante a área de desenvolvimento de *software* para o cálculo 2D e 3D de campos eletromagnéticos via métodos numéricos, como o método de elementos finitos. Inclui-se aí a pesquisa em processamento paralelo. Outra área bastante desenvolvida é a caracterização experimental e a avaliação de perdas em materiais magnéticos, bem como a sua modelagem.



GPqCom

Grupo de Pesquisa em Comunicações (GPqCom)

O GPqCom realiza pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico em comunicações, visando a aprimorar os conhecimentos dessa área. O laboratório vem desenvolvendo projetos em parcerias com empresas e instituições de ensino superior, contando com o apoio de agências de fomento. O GPqCom possui uma área total de 200 m², dividida nos seguintes ambientes: salas de professores, professores visitantes, reuniões, estudos para alunos de pós-graduação, meios e desenvolvimento de projetos. O laboratório possui biblioteca setorial na área de comunicações, equipamentos de informática, de bancada e *kits* de desenvolvimento em FPGA e DSP.



LabPlan

Laboratório de Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica (LABPLAN)

O LabPlan desenvolve atividades de pesquisa, ensino e extensão na área de sistemas de energia elétrica nos segmentos de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Destacam-se como principais linhas de pesquisa o planejamento da expansão e da operação, a regulação e a dinâmica de mercados competitivos, a modelagem e a computação de alto desempenho, e a dinâmica e o controle de sistemas de energia elétrica. Para o desenvolvimento das atividades, o laboratório investe na formação dos alunos de iniciação científica, mestrado e doutorado. Além disso, atua no setor de energia elétrica brasileiro por meio do Curso de Especialização em Sistemas de Energia Elétrica e de projetos de pesquisa e desenvolvimento.



Instituto de Eletrônica de Potência (INEP)

Essa unidade desenvolve vários tópicos de pesquisa em Eletrônica de Potência. Projetos de pesquisa envolvem: fundamentos de processamento de energia elétrica (comutação suave, novas tecnologias de conversores estáticos, estratégias de modulação, controle digital de conversores estáticos, transformadores e indutores de alta frequência, modelagem de conversores estáticos); aplicações comerciais e industriais de conversores estáticos (energia fotovoltaica, sistemas eletrônicos de iluminação, retificadores com elevado fator de potência, conversores estáticos para aplicações especiais); e qualidade da energia elétrica (filtros ativos e passivos e correção do fator de potência de conversores estáticos).



Laboratório de Processamento Digital de Sinais (LPDS)

O LPDS foi estabelecido em 1998. Tem como objetivo conduzir pesquisas na área de processamento digital de sinais, com foco em processamento adaptativo de sinais e processamento de imagens e compressão de sinais. As pesquisas e os projetos são desenvolvidos com a contribuição de bolsistas de iniciação científica, mestrado e doutorado, bem como de engenheiros e de um administrador. Amplamente envolvido em pesquisas científicas e atividades de extensão junto à indústria e a órgãos de fomento (CNPq, FINEP, CAPES, entre outros), o LPDS tem como filosofia formar pesquisadores independentes com sólido conhecimento teórico, capacitando-os a decifrar uma extensa gama de desafios da Engenharia e a criar novas concepções e tecnologias que empregam sinais de voz, áudio, imagens e vídeo.

Áreas de atuação: processamento digital de sinais (voz, imagens, vídeo, sinais biomédicos); filtragem adaptativa e processamento estatístico de sinais; melhoria, restauração, superresolução e compressão de imagens e vídeos; codificação de voz e sistemas VoIP; técnicas de comunicação através de marcas d'água; sistemas de processamento digital para auxílio à audição; controle ativo de ruído acústico e vibrações.



Grupo de Sistemas Embarcados (GSE)

As atividades de pesquisa realizadas pelo GSE consideram sistemas embarcados em geral, incluindo aspectos de *hardware* e *software*. A ênfase dos trabalhos é na pesquisa aplicada e os resultados obtidos são utilizados pelos parceiros industriais e pela empresa Innalogics Sistemas Computacionais Ltda., que é uma *spin-off* do GSE. Os principais tópicos de pesquisa do GSE incluem: sistemas embarcados, computação reconfigurável (FPGAs e ferramentas), computadores de bordo para aplicações espaciais, tolerância a falhas e teste de sistemas digitais. As pesquisas são financiadas por instituições públicas e privadas, como CNPq, FINEP e Agência Espacial Brasileira.

Para saber mais:

- **GEMCO**
Grupo de Engenharia em Compatibilidade Eletromagnética
[www.gemco.ufsc.br]
- **GPqCom**
Grupo de Pesquisa em Comunicações
[www.gpqcom.ufsc.br]
- **GRUCAD**
Grupo de Concepção e Análise de Dispositivos Eletromagnéticos
[www.grucad.ufsc.br]
- **GruDE**
Grupo de Dispositivos Eletrônicos
[www.grude.ufsc.br]
- **GSE**
Grupo de Sistemas Embarcados
[www.eel.ufsc.br/~gse]
- **IEB**
Instituto de Engenharia Biomédica
[www.ieb.ufsc.br]
- **INEP**
Instituto de Eletrônica de Potência
[www.inep.ufsc.br]
- **LABPLAN**
Laboratório de Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica
[www.labplan.ufsc.br]
- **LABSPOT**
Laboratório de Sistemas de Potência
[www.labspot.com.br]
- **LCI**
Laboratório de Circuitos Integrados
[www.eel.ufsc.br/lci]
- **LINSE**
Laboratório de Circuitos e Processamento de Sinais
[www.linse.ufsc.br]
- **LPDS**
Laboratório de Processamento Digital de Sinais
[www.lpds.ufsc.br]

Projetos/Convênios



Projetos com instituições, empresas e indústrias

Atualmente, o PPGEEL possui vários projetos de pesquisa financiados por órgãos de fomento, tais como CNPq, FAPESC, FINEP, FNDCT e FUNCITEC. Além disso, tem desenvolvido projetos junto a empresas, tais como:

- AEB – Agência Espacial Brasileira
- CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica – Rio Grande do Sul
- CELESC – Centrais Elétricas de Santa Catarina
- CELG – Companhia Energética de Goiás
- CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
- CHESF – Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
- Dígito Tecnologia Ltda.
- Eletrobrás – Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
- Eletrosul – Centrais Elétricas S.A.
- Hewlett Packard
- INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- Instituto Genius de Tecnologia
- Intelbras S.A.
- ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico
- Petrobras – Petróleo Brasileiro S.A.

- Reason Tecnologia S.A.
- Reivax S.A. Automação e Controle
- RGE – Rio Grande Energia
- Tractebel Energia S.A.
- WEG Indústrias S.A.

Convênios de Cooperação com Instituições de Ensino/Pesquisa

Os convênios com o INPT de Toulouse, a Université de Nantes, o LAAS de Toulouse, a École Normale Supérieure ENS Cachan, a Université Paul Sabatier, a Université de Lille, a Université d'Orsay e a Université Pierre et Marie-Curie de Paris possibilitaram acordos de cotutela de teses pelos quais o diploma de doutorado é emitido simultaneamente pela UFSC e pela instituição francesa. Temos também alunos que fizeram estágios “sanduíche” no exterior. Além dessas cooperações formais, o PPGEEL tem mantido muitos intercâmbios informais que resultam em visitas de pesquisadores para a realização de seminários e/ou participação em bancas de mestrado e doutorado, coorientações de teses e coautorias de artigos científicos. Entre as instituições envolvidas, podem ser citadas:

- University of Sidney (Austrália);
- University of California at Santa Bárbara, University of California at Irvine, Carnegie-Mellon University, University of New Mexico, The University of Akron, Arizona State University, Bell Laboratories, University of California (Estados Unidos);
- McGill University (Canadá);
- Brunel University e University of Manchester (Inglaterra);
- Université de Liège (Bélgica); e
- Laboratoire LAPLACE (Toulouse), Conservatoire National des Arts et Métiers, Université de Lille e Laboratoire de Génie Electrique de Paris (LGEP), Laboratoire des Signaux et Systèmes (C.N.R.S.) (França).

Existem cooperações com instituições nacionais, tais como:

- UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas
- UFF – Universidade Federal Fluminense
- UFES – Universidade Federal do Espírito Santo
- UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
- UFBA – Universidade Federal da Bahia
- UFPE – Universidade Federal de Pernambuco
- UTFPR – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
- UFSM – Universidade Federal de Santa Maria
- UFC – Universidade Federal do Ceará
- FURB – Fundação Universidade Regional de Blumenau
- CEFET/CE – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
- INATEL – Instituto Nacional de Telecomunicações

Disciplinas



- (EEL410000) **Optoeletrônica e Fotônica**
- (EEL410001) **T. E. em Informática Médica: Sinais Bioelétricos: Caracterização e Processamento** - 2 créditos
- (EEL410014) **T.E. em Engenharia Biomédica: Ensino de Engenharia Biomédica: Ética e Prática** - 2 créditos
- (EEL410027) **T.E. em Engenharia Clínica: Metodologia de Gestão de Tecnologia** - 3 créditos
- (EEL410039) **Introdução à Microeletrônica** - 3 créditos
- (EEL5000) **Dissertação de Mestrado** - 3 créditos
- (EEL5100000) **Sistemas Digitais** - 3 créditos
- (EEL5001) **Tese de Doutorado** - 3 créditos
- (EEL510001) **T. E. em Informática Médica: Sinais Bioelétricos: Caracterização e Processamento** - 2 créditos
- (EEL510022) **T.E. em Engenharia Clínica: Metodologia de Gestão de Tecnologia** - 3 créditos

- (EEL6000) **Métodos Numéricos de Otimização** - 3 créditos
- (EEL6001) **Teoria de Sistemas Lineares I** - 3 créditos
- (EEL6003) **Processos Estocásticos em Engenharia Elétrica** - 3 créditos
- (EEL6004) **Dinâmica de Sistemas de Energia Elétrica I** - 3 créditos
- (EEL6005) **Técnicas Computacionais em Sistemas de Energia Elétrica** - 3 créditos
- (EEL6006) **Sistemas Elétricos de Potência** - 3 créditos
- (EEL6007) **Controle Ótimo** - 3 créditos
- (EEL6008) **Sistemas Amostrados** - 3 créditos
- (EEL6009) **Máquinas Síncronas** - 3 créditos
- (EEL6100) **Sinais e Sistemas Biomédicos** - 3 créditos
- (EEL6101) **Técnicas de Inteligência Artificial aplicadas à Engenharia Biomédica** - 3 créditos
- (EEL6102) **Sistema de Aquisição de Dados I** - 3 créditos
- (EEL6103) **Modelagem Matemática e Simulação de Sistemas Biológicos** - 3 créditos
- (EEL6104) **Fundamentos de Redes Neurais** - 3 créditos
- (EEL6105) **Engenharia Clínica e Segurança em Equipamentos Médico-Hospitalares** - 3 créditos
- (EEL6106) **Sistemas de Aquisição de Dados II** - 3 créditos
- (EEL6107) **Instrumentação Biomédica** - 3 créditos
- (EEL6108) **Instrumentação Biomédica Microprocessada** - 3 créditos
- (EEL6109) **Sistema "Fuzzy"** - 3 créditos
- (EEL6110) **Redes Neurais: Implementação para Aplicações em Engenharia Biomédica** - 3 créditos
- (EEL6111) **Processamento Digital de Sinais Biomédicos** - 3 créditos
- (EEL6112) **Otimização em Sistemas Evolutivos** - 3 créditos
- (EEL6113) **Fundamentos de Fisiologia e Neurofisiologia** - 3 créditos
- (EEL6114) **Fundamentos de Anatomia Humana** - 3 créditos
- (EEL6115) **Engenharia Biomédica e Informática Médica para Medicina** - 3 créditos
- (EEL6116) **Optoeletrônica Aplicada em Engenharia Biomédica** - 3 créditos
- (EEL6117) **Eletrônica Modular** - 3 créditos
- (EEL6118) **Fundamentos de Circuito e Eletrônica para Saúde** - 3 créditos

- (EEL6119) **Fundamentos de Controle e Processamento de Sinais para a Saúde** - 3 créditos
- (EEL6150) **T.E. em Instrumentação Eletrônica e Biomédica: Sistemas de Aquisição de Dados** - 3 créditos
- (EEL6151-2) **T. E. em Informática Médica: Programação em Ambientes RAD** - 3 créditos
- (EEL6172) **T.O. em Engenharia Biomédica**
- (EEL6180) **E.S em Engenharia Biomédica**
- (EEL6200) **Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica** - 3 créditos
- (EEL6201) **Planejamento Sob Condição de Incerteza** - 3 créditos
- (EEL6202) **Planejamento de Sistemas de Distribuição** - 3 créditos
- (EEL6203) **Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica em Ambiente Competitivo** - 3 créditos
- (EEL6204) **Confiabilidade de Sistemas de Energia Elétrica** - 3 créditos
- (EEL6205) **Dinâmica de Sistemas de Energia Elétrica II** - 3 créditos
- (EEL6206) **Técnicas de Otimização Aplicadas a Sistemas de Grande Porte** - 3 créditos
- (EEL6207) **Gerenciamento pelo Lado da Demanda** - 3 créditos
- (EEL6260-2) **T.A. em Planejamento de Sistemas de Energia Elétrica I: Gestão de Energia Elétrica de Sistemas de Energia Elétrica** - 3 créditos
- (EEL6300) **Planejamento da Operação de Sistemas de Potência** - 3 créditos
- (EEL6301) **Otimização Estática Aplicada a Sistemas de Potência** - 3 créditos
- (EEL6302) **Análise de Segurança em Sistemas de Potência** - 3 créditos
- (EEL6303) **Aspectos Dinâmicos do Controle de Sistemas de Potência** - 3 créditos
- (EEL6304) **Aspectos Estáticos do Controle de Sistemas de Potência** - 3 créditos
- (EEL6360) **T.A. em Sistemas de Potência: Sistemas Baseados no Conhecimento Aplicados a Sistemas de Potência** - 3 créditos
- (EEL6400) **Modelagem Numérica I** - 3 créditos
- (EEL6401) **Conversão Eletromagnética de Energia** - 3 créditos
- (EEL6402) **Eletromagnetismo I: Estática e Quase-estática** - 3 créditos
- (EEL6403) **Modelagem Numérica II** - 3 créditos
- (EEL6404) **Introdução à Compatibilidade Eletromagnética** - 3 créditos
- (EEL6405) **Cálculo Tridimensional de Campos Eletromagnéticos** - 3 créditos
- (EEL6406) **Elementos Finitos Aplicados à Engenharia Elétrica** - 3 créditos
- (EEL6407) **Materiais Elétricos e Magnéticos** - 3 créditos

- (EEL6408) **Eletromagnetismo II: Ondas Eletromagnéticas** - 3 créditos
- (EEL6500) **Eletrônica de Potência I** - 3 créditos
- (EEL6501) **Eletrônica de Potência II** - 3 créditos
- (EEL6502) **Modelagem e Controle de Conversores Estáticos** - 3 créditos
- (EEL6508) **Conversores Quase-Ressonantes** - 3 créditos
- (EEL6511) **Comutação Suave** - 3 créditos
- (EEL6512) **Componentes Magnéticos para Eletrônica de Potência** - 3 créditos
- (EEL6513) **Retificadores PWM com Correção do Fator de Potência** - 3 créditos
- (EEL6514) **Controle Digital de Conversores Estáticos** - 3 créditos
- (EEL6700) **Análise de Circuitos** - 3 créditos
- (EEL6701) **Processamento Digital de Sinais I** - 3 créditos
- (EEL6702) **Processamento Digital de Sinais II** - 3 créditos
- (EEL6703) **Sinais e Sistemas Lineares** - 3 créditos
- (EEL6704) **Síntese de Circuitos** - 3 créditos
- (EEL6705) **Teoria de Filtragem Adaptativa** - 3 créditos
- (EEL6706) **Tratamento Estatístico de Sinais** - 3 créditos
- (EEL6707) **VLSI I: Fundamentos do Projeto de Circuitos Integrados** - 3 créditos
- (EEL6708) **VLSI II: Projetos de Circuitos Integrados** - 3 créditos
- (EEL6709) **VLSI III: Introdução ao Projeto de Sistemas Integrados** - 3 créditos
- (EEL6710) **Processamento de Sinais: Quantização Vetorial** - 3 créditos
- (EEL6711) **Introdução à Filtragem** - 3 créditos
- (EEL6712) **Introdução ao Projeto de Circuitos Integrados** - 3 créditos
- (EEL6713) **Projeto de Circuitos Integrados Analógicos** - 3 créditos
- (EEL6714) **Projeto de Filtros Analógicos: Contínuos e Amostrados** - 3 créditos
- (EEL6715) **Sistemas de Comunicação** - 3 créditos
- (EEL6716) **Comunicação Digital** - 3 créditos
- (EEL6717) **Comunicações Móveis** - 3 créditos
- (EEL6750) **T. E. em Eletrônica: Projeto e Prototipação de Sistemas Digitais** - 3 créditos

- (EEL6750-2) **T. E. em Eletrônica: Circuitos Eletrônicos de Radiofrequência** - 3 créditos
- (EEL6751) **T. E. em Processamento de Sinais I: Teoria da Informação** - 3 créditos
- (EEL6751) **T. E. em Processamento de Sinais I: Processamento Digital de Sinais com Restrições Lineares** - 3 créditos
- (EEL6752) **T. E. em Processamento de Sinais II: Códigos Corretores de Erros** - 3 créditos
- (EEL6752) **T. E. em Processamento de Sinais II: Antenas Inteligentes** - 3 créditos
- (EEL6752) **T. E. em Processamento de Sinais II: Técnicas Avançadas de Codificação de Canal** - 3 créditos
- (EEL6752) **T. E. em Processamento de Sinais II: Sistemas OFDM para Comunicação sem Fio** - 3 créditos
- (EEL6752002) **T.E. em Processamento de Sinais: Processamento Digital de Imagens** - 3 créditos
- (EEL6753) **T. E. em Processamento de Sinais III: Processador TMS320C5416** - 3 créditos
- (EEL6753) **T. E. em Processamento de Sinais III: Comunicação Multiusuário Oportunística e Cooperativa** - 3 créditos
- (EEL6753) **T. E. em Processamento de Sinais III: Rádio Definido Por Software** - 3 créditos
- (EEL6753) **T. E. em Processamento de Sinais III: Fundamentos de TV Digital** - 3 créditos
- (EEL6760002) **T.A. em Eletrônica: Transporte Eletrônico** - 3 créditos
- (DAS6612) **Fundamentos para Análise e Projeto de Sistemas de Controle** - 3 créditos

Observações

T. E. – Tópicos Especiais: Disciplina com ementa variável e número variável de créditos ministrada segundo a especialidade do professor. Geralmente utilizada para aproveitar os conhecimentos de professores visitantes ou assuntos de interesse dos professores do curso.

T. A. – Tópicos Avançados: Disciplina com ementa variável e número variável de créditos ministrada para abranger um conteúdo de fronteira no estado da arte da especialidade a que se refere.

T. O. – Trabalho Orientado: Estudo individual, com número variável de créditos, realizado pelo aluno para completar ou expandir sua formação científica, sempre indicado pelo orientador.

E. S. – Estágio Supervisionado: Trabalho individual, com número variável de créditos, realizado pelo aluno para completar ou expandir sua formação tecnológica, sempre indicado pelo orientador.

A. L. – Atividade de Laboratório: Trabalho individual, de caráter prático, com número variável de créditos, desenvolvido pelo aluno, no laboratório, com o objetivo de atingir resultados preestabelecidos pelo orientador.



FLORIANÓPOLIS

